

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mostapha Benbou laid

Batna02

Institut des sciences de la terre et de l'univers

Département d'aménagement du territoire



THESE DE DOCTORAT

Présentée par :

BERGHOUT Karima

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat Sciences en

Aménagement du territoire

Option : Aménagement du territoire

Thème

Essai de modélisation des dynamiques urbaines dans la Ville de Biskra et ses régions limitrophes à l'Aide des Techniques de la Géomatique.

Thèse soutenue publiquement le 06 juillet 2023, devant le Jury composé de :

Titre	Nom et prénom	Grade	Université d'origine
Président	Zraib salah	Professeur	Univ-Batna2
Directrice de thèse	Dridi Hadda	Professeur	Univ-Batna2
Examineur	Benabbes Mossadek	Professeur	Univ-Biskra
Examineur	Boulkaibet Aissa	Maitre de conférences	Univ-D 'Oum El-Bouaghi
Examineur	Marir Belkacem	Maitre de conférences	Univ-Batna1
Examineur	Announe Noureddine	Maitre de conférences	Univ-Batna2

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

Mes remerciements vont :

A ma chère promotrice « Madame Dridi Hadda » directrice de cette thèse pour son indéfectible soutien moral et pédagogique.

Je tiens à remercier les membres de jury d'avoir accepté d'examiner cette recherche

J'adresse mes remerciements à :

Monsieur Kalla « notre deuxième père » ;

Monsieur et cher collègue Bendib Abdel-Halim pour son aide ;

Service technique de l'APC des communes (Biskra, Oumche, Chetma, Sidi Okba et El-Hadjeb) notamment Mr le chef de service technique de l'APC d'Oumache ; l'architecte « Selmi Naoui » ;

Chambre de l'Artisanat et des Métiers « CAM de Biskra » spécialement Mr le directeur « Silabdi » ;

Direction de construction et d'urbanisme de la wilaya de Biskra spécialement le service technique et ma demoiselle « Mellaoui Saliha » ;

Direction de Conservation des forêts de la wilaya de Biskra ;

Direction des Services agricoles de la Wilaya de Biskra ;

Direction de tourisme de la Wilaya de Biskra sciemment ma demoiselle Bouriala Mounira ;

Direction du cadastre et la conservation foncière de la wilaya de Biskra ;

OPGI Office (Promotion et de Gestion Immobilière) de la wilaya de Biskra surtout « Responsable de Service de gestion et suivi des projets » ;

Direction de planification et de suivi des budgets de la Wilaya de Biskra ;

Monsieur Rouar Chaaban pour son aide et sa patience ;

Dédicace

*Je dédie cette thèse à mes chers parents pour leur abnégation
et indéfectible soutien et assistance sans commune mesure ;
qu'ils trouvent ici l'expression de ma sincère et profonde
gratitude*

*A mes chères amies Lamri Nazîha, Dalal Baadache, Faïza
Abbas et Ben Taou Naïma.*

Je le dédie également à :

Toutes, celles et ceux qui ouvrent pour le bien de l'humanité

<i>Remerciements</i>	2
<i>Dédicace</i>	3
Table des matières	3
Introduction générale.....	2
Chapitre 1 : les composants du milieu physique	13
1. Présentation du milieu naturel des Zibans.....	13
1.1. Situation géographique	13
1.2. La mosaïque du paysage géographique Zibanai.....	14
1.2.1. Au Nord, la zone montagneuse	14
1.2.2. A l'Ouest, les plateaux.....	14
1.2.3. A l'Est, les plaines.....	15
1.2.4. Au Sud-est les dépressions.....	15
1.2.5. Les formations sableuses :	15
1.3. La topographie de la région d'étude	16
1.3.1. L'hypsométrie	16
1.3.2. Les profils topographiques.....	16
1.3.3. La pente.....	17
2. La Géologie de la région	18
2.1. La lithologie.....	19
2.2. Stratigraphie régionale.....	19
2.2.1. Dépôts du quaternaire actuels	19
2.2.2. Dépôts du quaternaire ancien (Terrasse).....	20
2.2.3. Les formations du tertiaire	20
2.2.4. Les formations du secondaire	20
2.3. Stratigraphie locale (géologie locale)	21
3. Géomorphologie.....	22
3.1. Du point de vue tectonique	22
3.2. Du point de vue géomorphologique	22
4. Végétation de la zone d'étude	22
5. Réseau Hydrographique	23
5.1. Les sous bassins hydrologiques des Zibans.....	23
5.2. Les ressources en eaux	24
5.3. Un potentiel méconnu mais fortement exploité.....	25
5.4. Les eaux de surface.....	25
5.5. Les eaux souterraines.....	25

5.6. Les ressources non conventionnelles.....	26
6. Analyse des paramètres bioclimatiques	26
6.1. L'environnement urbain et le confort climatique	26
6.2. La température.....	27
6.3. Les vents	29
6.4. La pluviométrie.....	30
6.5. Humidité	31
6.6. Evaporation.....	32
6.7. Ensoleillement	32
7. Potentiel sol et pédologie : une ressource peu valorisée	35
7.1. Pédologie et qualité des sols.....	35
7.2. Le potentiel.....	35
8. Les risques majeurs et vulnérabilités spatiales, problèmes d'écologie	36
8.1. La ressource d'eau	36
8.2. Les deux barrages réservoirs	36
8.3. La désertification et l'ensablement.....	36
8.4. Dégradation de l'écosystème oasien.....	37
8.5. La salinisation des sols	37
Conclusion.....	39
Chapitre 2. Attractivité territoriale et compétitivité de la région	41
1. Organisation et structure du paysage zibanai.....	41
1.1 Structure et mosaïque du paysage Zibanai	42
1.1.1. Le Zab de Biskra.....	42
1.1.2. Le Zab Chergui	42
1.1.3. Le Zab Guebli axe sud	43
1.1.4. Le Zab Guebli axe nord	43
1.1.5. Le groupement des bas plateaux des Aurès	43
1.2. Le choix de la zone d'étude.....	43
1.2.1. Le Zab El-Biskri (Oasis de Biskra).....	45
1.2.2 Le Zab Chergui (Zab oriental)	45
1.2.3. Le Zab Guebli (Zab méridional)	45
1.2.4. Le Zab Dhahraoui (Zab septentrional	45
2. Compétitivité et attractivité territoriale dans les Zibans	45
2.1. Attractivité économique de l'aire d'étude	46
2.1.1 L'agriculture des Zibans	46

2.1.2. Production et rendement	48
2.1.3. La production des cultures maraîchères :.....	49
2.1.4. Production des différentes cultures	50
2.1.5. Les projets d'investissement et origines d'investisseurs	52
2.2. L'industrie	53
2.3. Attractivité touristique et culturelle	54
2.3.1. Les atouts touristiques.....	55
2.3.2. Equipements et infrastructure touristique	56
2.4. Attractivité de compétences.....	56
3. la diversification artisanal clé de l'attractivité et l'identité territoriale	57
3.1. Les efforts de l'état pour promouvoir le patrimoine et l'identité des Zibans	58
3.2. La production et les artisanats	58
3.3. La stratégie de l'état pour le suivi et l'aide des artisans :	59
3.3.1. Les centres de formation.....	59
3.3.2. L'aide et le financement.....	59
3.3.3. La valorisation des produits dérivés des dattes.....	59
4. Attractivité nationale : activités des étrangers sociales et professionnelles	60
5. Infrastructures de base et équipements structurants	61
5.1. Les réseaux routiers organisent et articulent la croissance urbaine.....	61
5.1.1. Axe structurant d'envergure nationale.....	61
5.1.2. Axes structurants d'envergure régionale	62
5.2. Le Chemin de fer	63
5.3. Le Transport aérien.....	63
5.4. Alimentation en eau potable (AEP).....	64
5.4.1. Origine de la ressource d'approvisionnement.....	64
5.4.2. Sources et puits	64
5.5. Mise en valeur agricole aux Zibans entre enjeux d'état de fait et actions d'agir	64
Conclusion.....	66
Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude.....	68
1-La télédétection pour le suivi des changements spatiaux	68
1.1. Contribution des images Landsat 5 et Landsat 8 dans l'évaluation et la cartographie de l'occupation des sols.....	69
1.1.1. Utilisation de l'algorithme classification par maximum de vraisemblance (Maximum Likelihood Classification) pour la classification des images satellitaires	69

1.1.2	Prétraitement et normalisation des images :	70
1.2.	Caractéristiques des images satellitaires utilisées	71
1.3.	Classification supervisée par la méthode de « maximum de vraisemblance ».....	71
1.3.1.	Labellisation et description des classes retenues	72
1.3.2.	Matrice de confusion pour l'évaluation de la précision	72
2.	Lecture par télédétection des changements d'occupation du sol entre 1987 et 2018	73
2.1.	Une évolution considérable de l'occupation du sol (Land use land change cover)	73
3.	Évaluation et caractérisation des croissances de la tache urbaine.....	77
3.1.	Le Taux d'évolution d'urbanisation de la région d'étude	77
3.2.	Indice d'entropie Shannon pour la caractérisation spatiale de la tache urbaine	77
3.2.1	Un fort étalement urbain confirmé de l'aire d'étude	78
3.2.2.	Intensité et ampleur de l'étalement urbain des communes de la région d'étude	79
3.3.	Evaluation des espaces artificialisés et transformés en terrains urbanisés	83
3.4.	Facteurs, moteurs et types de changements d'occupation et d'utilisation de l'espace.....	84
3.4.1.	Les extensions urbaines entre 1987-2008	84
3.4.2.	Les croissances urbaines entre 2008-2018 (jusqu'à nos jours).....	86
4.	Analyse démographique et dynamique urbaines.....	87
4.1.	La croissance démographique de la Wilaya de Biskra de 1966 à 2018 :	88
4.2.	Une expansion accélérée de la population dans les Zibans	88
4.3.	Taux d'accroissement annuel dans la wilaya de Biskra	89
4.4.	Densité de population dans la Wilaya de Biskra	89
4.5.	Evolution de population de la région d'étude : 1987 à 2018.....	89
4.5.1.	Évolution du taux d'accroissement de population de l'aire d'étude.....	91
4.5.2.	Dynamique migratoire et attractivité des communes d'études	92
4.5.3.	Évolution de densité de population de l'aire d'étude.....	92
4.5.4.	Corrélation d'évolution de population et consommation de l'espace.....	94
4.5.5.	Corrélation évolution de population et évolution de parc de logement	95
5.	Évaluation des mutations agraires importantes	96
5.1.	Les changements agraires entre 1987-2008	96
5.1.1.	Occupation du sol à l'an 1987	96
5.1.2.	L'envasement du barrage de Foug El ghourza, et l'autorisation des forages profonds dans le Zab Chergui	97
5.1.3.	La loi d'accession à la propriété foncière par la mise en valeur (A.P.F).....	98
5.1.4.	Changement des modes de gestion des terres	99
5.2.	Nouvelles stratégies de développement du secteur d'agriculture 2008-2018	99

5.2.1. Les nouvelles politiques pour le désenclavement du monde rural	100
5.2.2. Une vocation de maraîchage confirmée en 2008 dans la région des Zibans	100
5.2.3. Bouleversement du paysage agricole Zibanai.....	101
5.2.4. Perte et Destruction de l'identité oasisienne.....	102
Conclusion.....	104
Chapitre 4. Analyse qualitative. Qualité de vie au niveau de l'aire d'étude	106
1. Configuration et Structure du paysage urbain.....	106
1.1. Compacité et qualité de vie	107
1.2. Densité et formes urbaines	107
1.3. La compacité un indice essentiel pour l'encadrement harmonieux des villes.....	107
1.4. Lecture spatiale des formes urbaines et direction de l'étalement urbain.....	108
1.4.1. Indice de forme Gravidus des agglomérations de l'aire d'étude	108
1.4.2. Effet de direction de l'étalement urbain sur la forme urbaine	109
1.5. Analyse de certains éléments de l'espace urbain.....	114
1.5.1. Des espaces inaccessibles à faible perméabilité	114
1.5.2. Manque d'Enclosure (sécurité)	114
1.5.3. L'absence de la mixité d'usage.....	115
1.5.4. Espaces urbains illisibles	116
1.5.5. Absence d'une Image mentale qui distingue un espace (visibilité).....	116
1.5.6. Le caractère	117
1.5.7. L'usage de l'espace.....	119
1.6. Synthèse.....	119
2. Analyse socioéconomique et cadre de vie : indicateurs socioéconomiques	120
2.1. Les critères de l'analyse socioéconomique et environnementale :.....	120
2.2. Discussion et interprétation des résultats de l'enquête.....	121
2.2.1. Les caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée.....	121
2.2.2. Caractéristiques de Répartition spatiale des populations de l'aire d'étude.....	122
2.2.3. Cadre de vie	125
2.2.4. Origine géographique de population un indicateur d'attractivité	126
2.2.6. L'équipement et le taux de satisfaction	130
2.2.7. Qualités d'environnement et espace verts.....	132
2.2.7.1. Qualité d'environnement au niveau des quartiers.....	132
Conclusion.....	135
Chapitre 05 : Intégration des SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (Simulation et modélisation).....	138

1. Urbanisation en région aride	138
2. Les SIG et la modélisation urbaine :	139
3. L'analyse multicritère par Analytical Hierarchy Process (AHP) et l'aide à la décision	139
3.1. L'AMC par la technique AHP (Analytical Hierarchy process)	140
3.2. AMC par la technique (Weighted Overlay)	140
4. Méthodologie de travail et matériel d'étude	141
4.1. Sources de données.....	141
4.2. Standardisation et attribution des poids pour les paramètres de l'AMC	142
4.3. Conception de la base de données	145
4.3.1. Le modèle conceptuel de données	145
4.3.2. Description de quelques exemples de la Base de données.....	147
4.4. Analyse des Paramètres physiques	148
4.4.1. Occupation du sol	148
4.4.2. Les pentes.....	150
4.4.3. Analyse spatiale Euclidienne distance du réseau routier	152
4.5. Analyse des paramètres climatiques.....	154
4.5.1. Les températures moyennes annuelles.....	154
4.5.2. La vitesse des vents.....	156
5. Intégration des SIG et AMC pour l'évaluation de la sensibilité des terres à l'urbanisation ...	158
5.1. Application de l'AMC par la méthode (Weighted Overlay)	158
5.1.2. Analyse spatiale et analyse quantitative	161
5.2. Évaluation de la superficie urbanisée totale de l'aire d'étude selon la sensibilité des terres à l'urbanisation	161
5.2.1. Evaluation des superficies urbanisées par commune selon la sensibilité des terres à l'urbanisation	162
5.2.2 Evaluation des terres potentielles aux futures urbanisations par commune	164
5.2.3. Situation de la superficie de bâti des communes par rapport aux terrains sensibles à l'urbanisation	164
6. l'impact sur l'environnement	169
6.1 Aggravation du risque d'ensablement entre Biskra et El-Hadjeb	169
6.2. Des risques naturels aggravés et accélérés par les activités anthropiques.....	170
7. Nouvelles réflexions pour encadrer le dynamisme urbain avec le changement socioéconomique et le déséquilibre écologique	170
7.1. Une Priorité d'améliorer le confort thermique extérieur des populations	171
7.2. Source d'inspiration du modèle.....	171
8. Un projet d'une ville avec un modèle socio urbain écologiques durable.....	172

8.1. Quel type de projet ? pour quelle population et où ?.....	172
8.2. Inauguration d'un modèle socio-urbain en villes et un modèle Eco-village en Oasis	172
9. La conception des villes dans les écosystèmes fragiles (régions arides à climats chauds)	173
9.1. Définition du concept (zones bioclimatiques).....	173
9.2. Les Objectifs et le principe d'implantation du modèle des zones bioclimatiques.....	173
9.3. Intégration des classes de sensibilité avec les zones bioclimatiques du modèle proposé	175
9.4. Un modèle Eco-village en Oasis et Zones rurales et modèle socio-urbain en villes.....	176
10. Critères écologiques et principes de conception et d'établissement des zones bioclimatiques en régions aride à climats chauds	178
11. Les mégatendances principales de la stratégie des zones bioclimatiques en régions arides à climats chauds	179
11.1. La Mondialisation.....	179
11.2. La croissance démographique	179
11.3. L'écologie et le changement climatique	180
11.4. La transformation numérique grâce au développement technologique accéléré.....	180
12. Un projet territorial attractif pour les Zibans	180
Conclusion.....	181
Conclusion générale	184
Listes des références.....	190
Annexes	195
Résumé	199

Liste des Tableaux

Tableau 1. Les principaux Oueds de la zone d'étude	24
Tableau 2. Température moyenne mensuelle via le site World Clim	27
Tableau 3. Les moyennes de précipitation enregistrées dans la station de Biskra durant Les derniers 25 ans.....	30
Tableau 4. Humidité dans la zone d'étude.....	31
Tableau 5. Evaporation dans la zone d'étude	32
Tableau 6. Synthétique des conditions bioclimatiques de la région de Biskra	34
Tableau 7. Synthèse AFOM de la région d'étude	38
Tableau 8. Caractéristiques des sous-systèmes oasiens des Zibans	44
Tableau 9. Superficies agricoles et de nombre de palmiers des communes de la zone d'étude ...	46
Tableau 10. Importance du nombre des cultivars dans les différentes localités aux Zibanz ...	47
Tableau 11. Evolution du Nombre de palmier Dagulet Nour entre 2008 et 2021	48
Tableau 12. Evolution du Nombre de palmiers d'autres types de dattes entre 2008 et 2021	48

Tableau 13. Evolution de la Production de Degulet Nour entre 2008 et 2021	49
Tableau 14. Evolution de la Production des autres types de dattes entre 2008 et 2021.....	49
Tableau 15. Production des céréales dans la région d'étude (compagnie agricole 2015/2016 et 2020/2021.....	50
Tableau 16. Production des différentes cultures	50
Tableau 17. Les projets d'investissement et origines d'investissement (DSA, 2016)	52
Tableau 18. Artisans au niveau des communes de la zone d'étude	58
Tableau 19. Usages des organes de palmiers	60
Tableau 20. Nationalités étrangères fréquentes au niveau de la région d'étude	60
Tableau 21. Etat des infrastructures routières de la Wilaya.....	63
Tableau 22. Origine des ressources en eau en 2014.....	64
Tableau 23. Réseaux AEP et Assainissement	64
Tableau 24. Caractéristiques des images satellitaires utilisées	71
Tableau 25. Description et labélisation des classes d'occupation du sol.....	72
Tableau 26. Matrice de confusion de l'image satellitaire 2018	73
Tableau 27. Précision de l'indice de Kappa (Khat)	73
Tableau 28. Evolutions d'occupation du sol de l'aire d'étude en 1987, 2008 et 2018	74
Tableau 29. Superficies et taux de variation des classes d'occupation entre 1987, 2008 et 2018	75
Tableau 30. L'indice d'entropie Shannon au niveau de l'aire d'étude en 1987, 2008, 2018.....	78
Tableau 31. Intensité et ampleur de l'étalement urbain de l'aire d'étude	82
Tableau 32. Le zonage de l'espace urbain	83
Tableau 33. Superficies des terrains artificialisés	83
Tableau 34. Evolution de nombre de population dans la zone d'étude (Biskra, Chetma, Elhadjeb, Sidi Okba, Oumache)	90
Tableau 35. Evolution de taux d'accroissement dans les communes de la zone d'étude	91
Tableau 36. Evolution de densité des communes de l'aire d'étude entre 2008 et 2021	92
Tableau 37. Evolution de population et parc de logement	95
Tableau 38. La nouvelle configuration du paysage urbain de l'aire d'étude via le nombre de population des communes de l'aire d'étude en 2021 (reclassification via la strate urbaine).....	96
Tableau 39. Indice de Forme Gravidus des agglomérations de l'aire d'étude.....	108
Tableau 40. Bilan des programmes de logement public locatif ; et l'aide à l'habitat rural dans les communes de l'aire d'étude entre 2010 et 2022	129
Tableau 41. Sources et Détails des données utilisées dans l'étude	142
Tableau 42. Les poids attribués pour chaque facteur selon la méthode AHP Calculator	144
Tableau 43. Les poids attribués pour les classes d'occupation des sols (image satellitaire 2018)	149
Tableau 44. Les poids attribués pour les pentes	151
Tableau 45. Les poids attribués pour les classes du réseau routier	152
Tableau 46. Les poids attribués pour les classes des températures	155
Tableau 47. Les poids attribués pour les classes des vents	157
Tableau 48. Critères de méthodes et résultats obtenus.....	159
Tableau 49. Des superficies et classes de sensibilité des terrains à l'urbanisation	160
Tableau 51. Des superficies des espaces nouvellement urbanisés selon la sensibilité des terrains à l'urbanisation (Requête (bâti/ sensibilité)).....	162
Tableau 52. Des superficies des espaces nouvellement urbanisés selon la sensibilité des terrains à l'urbanisation des cinq communes	163

Tableau 52. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune El-Hadjeb.....	164
Tableau 53. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Biskra.....	165
Tableau 54. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Chetma.....	166
Tableau 55. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Oumache.....	167
Tableau 56. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Sidi Okba.....	168
Tableau 57. Zones bioclimatiques créées suivant les classes de sensibilité des terres à l'urbanisation et les entités spécifiques de l'aire d'étude.....	175

Liste des Figures

Figure 1. Présentation de la zone d'étude.....	14
Figure 2. Photo satellitaire google Earth Pro de la région des Zibans.....	15
Figure 3. Les fourchettes d'altitudes.....	16
Figure 4. Profils topographiques Nord/Sud.....	17
Figure 5. Carte des pentes de la zone d'étude.....	18
Figure 6. Carte géologique de la zone d'étude.....	19
Figure 7. Les sous bassins hydrologiques des Zibans.....	23
Figure 8. Carte des Températures moyennes mensuelles de la zone d'étude.....	28
Figure 9. La courbe des températures de l'aire d'étude via le site World Clim.....	29
Figure 10. Carte des vitesses des vents de la zone d'étude.....	30
Figure 11. Diagramme Ombrothermique de Gaussen des variations mensuelles des Températures et Pluies.....	31
Figure 12. Humidité relative moyenne annuelle %.....	32
Figure 13. Diagramme d'Ensoleillement de la zone d'étude.....	33
Figure 14. La désertification et l'ensablement.....	37
Figure 15. Structure et organisation des sous-systèmes zibans.....	44
Figure 16. Superficie des terrains agricoles et nombre de palmiers.....	46
Figure 17. Importance du nombre des cultivars dans les principales régions phoenicicoles en Algérie.....	47
Figure 18. Les terrains agricoles et des palmeraies.....	51
Figure 19. Les projets d'investissement dans les communes de Sidi Okba et Oumache.....	52
Figure 20. Les projets d'investissement dans les communes El hadjeb - Biskra - Chetma.....	53
Figure 21. Attractivité industrielle dans la zone d'étude.....	54
Figure 22. Attractivité touristique dans la zone d'étude.....	56
Figure 23. Equipement et infrastructure de recherche.....	57
Figure 24. Nombre d'artisans dans la région d'étude en 2018 et 2021.....	59
Figure 25. Les réseaux routiers.....	62
Figure 26. Les classes d'occupation du sol en 1987.....	76
Figure 27. Les classes d'occupation du sol en 2008.....	76
Figure 28. Les classes d'occupation du sol en 2018.....	77
Figure 29. L'aire d'étude définie dans un référentiel espace-temps (trame urbaine en blanc).....	77
Figure 30. Indice d'entropie Shannon au niveau des 5 communes en 1987,2008, 2018.....	78
Figure 31. Indices d'entropie Shannon des communes de l'aire d'étude.....	82
Figure 32. Evolution de nombre de population de la wilaya de Biskra entre 1966 et 2021.....	88
Figure 33. Evolution de nombre de population de la wilaya de Biskra entre 1966 et 2021.....	90

Figure 34. Evolution de nombre de population de l'aire d'étude en quatre décennies	91
Figure 35. Evolution de densité de l'aire d'études en 1987, 1998, 2008 et 2018	93
Figure 36. Corrélation d'évolution de population et consommation de l'espace des communes de l'aire d'étude	94
Figure 37. Corrélation entre l'évolution de la population et le parc du logement	95
Figure 38. Carte d'occupation des sols en 1987	97
Figure 39. Carte d'occupation des sols en 2008	99
Figure 40. Carte d'occupation des sols en 2018	102
Figure 41. Dégradation de l'ancien noyau d'Oumache et Urbanisation au détriment des oasis (El-Hadjeb)	103
Figure 42. Dégradation des palmiers Oumache	103
Figure 43. Destruction des seguias avec la construction des techniques modernes qui interdit l'accès des eaux aux palmiers Oumache	103
Figure 44. Les schémas stylisés des formes selon les valeurs de l'indice Gravidus	109
Figure 45. Longueur et direction de l'étalement (commune Sidi Okba)	110
Figure 46. Longueur et direction de l'étalement (commune Biskra)	111
Figure 47. Longueur et direction de l'étalement (commune Chetma)	112
Figure 48. Longueur et direction de l'étalement (commune El-Hadjeb)	113
Figure 49. Longueur et direction de l'étalement (commune Oumache)	113
Figure 50. Exemple des nouvelles croissances urbaines dans les agglomérations de l'aire d'étude	114
Figure 51. Des espaces urbains dépourvus des éléments d'encadrement de l'espace public dans l'agglomération de Biskra	115
Figure 52 Absence de vitalité des espaces publics dans les communes Oumache et El-Hadjeb	115
Figure 53. Absence de lisibilité dans les espaces publiques de l'extension Nord-Ouest de la commune de Biskra	116
Figure 54. L'absence des éléments principaux de la structure urbaine (parcours, limites, secteurs, nœuds et points de repères)	117
Figure 55. Absence d'éléments de visibilité et de structuration de l'espace urbain	117
Figure 56. Absence de l'emprunte de l'urbanisation à caractère saharien	118
Figure 57. Absence de l'immobilier urbain distinctif à l'identité des Zibans	118
Figure 58. Absence d'un style architectural vernaculaire à caractère saharien	118
Figure 59. Absence totale de l'identité socio culturelle des Zibans	119
Figure 60. Les caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée	121
Figure 61. Le Niveau d'étude	121
Figure 62. Caractéristiques de Répartition spatiale des populations de l'aire d'étude	122
Figure 63. Nombre de population selon la dispersion dans les communes Biskra et Sidi Okba	123
Figure 64. Bâti dispersé	123
Figure 65. Nombre de population selon la dispersion dans les communes Chetma, El-Hadjeb et Oumache	124
Figure 66. Le bâti dans la zone éparsée de Chetma -Elhadjeb et Oumache	125
Figure 67. Les revenus des catégories sociales de la population enquêtée	125
Figure 68. Les secteurs d'activités	126
Figure 69. Origine géographique de population un indicateur d'attractivité	126
Figure 70. Typologie de l'habitat (A), Etat de l'habitat (B)	127

Figure 71. Taux d'occupation et nombre de pièce	128
Figure 72. Les méthodes d'appropriation d'habitats.....	129
Figure 73. Équipements éducatifs et équipements sanitaires.....	130
Figure 74. Équipements sportifs et connectivité avec le réseau routier	131
Figure 75. Qualité d'environnement au niveau des quartiers.....	133
Figure 76. Impact de l'urbanisation sur les papeteries (A. B. C.).....	135
Figure 77. Organigramme du Rôle des SIG dans le design adéquat aux objectifs des villes	139
Figure 78. Organigramme et méthodologie adoptée	141
Figure 79. Standardisation des paramètres de l'analyse (A.B)	143
Figure 80. Attribution des poids des paramètres de l'AMC (A.B)	144
Figure 81. Le modèle conceptuel de données	146
Figure 82. Base de données route nationale	147
Figure 83. Base de données ODS	147
Figure 84. Base de données de la sensibilité	148
Figure 85. Occupation des sols de la région d'étude en 2018.....	150
Figure 86. Carte des classes de pentes de la région d'étude	152
Figure 87. Carte de la distance par rapport au réseau routier par la méthode (Euclidian distance)	154
Figure 89. Carte des températures moyennes annuelles	156
Figure 89. Carte des vitesses de vent de l'aire d'étude	158
Figure 90. Carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation	161
Figure 91. Sensibilité des terres à l'urbanisation dans les Communes de l'aire d'étude	163
Figure 92. Situation de Bâti de la commune El-Hadjeb par rapport aux terrains sensibles.....	165
Figure 93. situation de bâti de commune Biskra par rapport aux terrains sensibles	166
Figure 94. Situation de Bâti de la commune Chetma par rapport aux terrains sensibles.....	167
Figure 95. Situation de Bâti de la commune Oumache par rapport aux terrains sensibles.....	168
Figure 96. Situation Bâti de commune Sidi Okba par rapport aux terrains sensibles.....	169
Figure 97. Effect of urbanization on the silting process in the study area	170
Figure 98. Le modèle proposé -cas de la commune Sidi Okba-	177
Figure 99. Présentation abstraite du concept des zones bioclimatiques pour les régions arides à climats chauds	179

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Au jour d’Aujourd’hui plus de la moitié de la population mondiale est urbanisée, voir citadinisée ; sur les 7,4 milliards d’habitants, 4 milliards sont citadinisés (une personne sur deux se trouve en ville), 54% pour être précis ; dorénavant deux sur trois se retrouveront en villes qui sera de l’ordre 66% à l’orée de l’an 2050 (Zhongming, Linong, Xiaona, Wangqiang, & Wei, 2020).

La nom uniformisation urbanistique interplanétaire ; fait que la stabilité de la population au niveau des pays développés est de l’ordre de 80%. Alors que dans les pays en voie de développement cela se situe aux environs de 45%. Le taux d’urbanisation aussi au niveau de 45% au pays sous-développés; ce qui fait que la croissance urbaine se développe anarchiquement mais l’exode rural est pour beaucoup dans la croissance anarchique ; due à un manque de contrôle rigoureux et à l’absence de statistiques fiables nonobstant cet état de fait, cela nous renseigne sur la différence criarde voir constante qui par rapport aux pays développés, cela traduit un retard de développement qualitatif urbain dans les répercussions négatives s’expriment via l’endurcissement intérieur et l’abrutissement extérieur (Zhongming et al., 2020) . Tout le contraire des pays développés ou la cohabitation est sereine.

Sur cent ans entre 1950 et 2050 les fortes croissances urbaines dans le monde concernent particulièrement les pays émergents depuis une vingtaine d’années, ce ne sont plus les villes du Nord qui grossissent mais les villes du Sud.

C’est principalement sur le continent asiatique que les métropoles se multiplient et s’agrandissent rapidement ; dans l’avenir la multiplication des villes géantes de plus de 10 millions habitants en 1950 il y en avait deux : New Yourk et Tokyo, en 2011 il y en avait 23 (5 seulement au Nord), en 2025 il y en aura 37 et la très grande majorité d’entre elles seront au Sud, là encore le constat est le même, l’essentiel de la croissance des mégacités se fera dans les villes d’Asie et les villes d’Amérique latines (Damon, 2016).

Particulièrement en Afrique, on constate que l’urbanisation s’accélère notamment la population qui vivait dans les villes en 2015 était de l’ordre 50%, comparativement au 15% de 1960 (OCDE/SWAC, 2020a). Il y a également une grande variabilité spatiale de l’urbanisation, de près de 80% de la population dans les pays Nord-Africain alors que soit dans les pays d’Afrique de l’Ouest l’urbanisation est de (46%). La prise en compte de la rapidité des transformations urbaines dans les pays d’Afrique du Nord et de l’Ouest ces dernières années (OCDE/SWAC, 2020b, 2021).

Depuis 1990, le nombre de villes en Afrique a été doublé de 3300 en 1990 à 7600 en 2022 (ECA/AfDB, 2022), quant à la population, elle a augmenté de 500 millions de personnes. La croissance des villes Africaine est la plus rapides dans le monde ; du fait de leurs jeunesses qui leur permet un changement rapide. L'impact sur les aspects socioéconomique, environnemental et politique aux prochaines décennies est susceptible d'être profond.

En effet les premières tendances d'urbanisation sont nées au cours de la seconde moitié du XIXème siècle, sous un ensemble de réflexions et de théories sur la conception des villes, mais ces essaies ont été confrontés à des mutations profondes et des croissances urbaines rapides.

Les recherches et les pensées urbanistiques à l'époque se développèrent le long du XXème siècle furent marqués plus fortement par les méthodes de gérer les sociétés (travaux de Ford, Keynes, Taylor et le Corbusier).

Problématique de la recherche

Les villes Algériennes

Les villes Algériennes n'échappent pas à la règle, elles font l'objet d'une urbanisation accélérée au Nord du pays comme au Sud et font face à des mutations majeures, socioculturelles ou il est question de préserver l'identité urbaine, qui implique la conservation des traditions et coutumes sociales et culturelles ancrées dans les esprits des citoyens, économiques (problèmes d'emplois et chômage, posséder un logement, accès aux services, transport urbain et interurbain, problème des couts du foncier), écologiques (gestion des déchets et eaux usées, pollution de l'aire et changement climatique et dégradations des milieux naturels) et politiques et techniques (gouvernance territoriale, conception et planification, méthodes scientifiques, outils, approches technologiques ...etc.).

Ces dernières (villes Algériennes) subissent des croissances urbaines accélérées aux détriments des terrains agricoles, des zones naturelles vierges, et s'étalent même sur des régions à conditions climatiques et physiques très sensibles non appropriées à une bonne qualité de vie des êtres humains.

De ce fait, il devient nécessaire de rechercher de nouvelles méthodes de gouvernance urbaines adaptées au nécessité du changement et développer de nouvelles approches pour un design adéquat des villes, dans un contexte de mondialisation et développement accéléré des technologies nouvelles afin d'arriver à une gestion optimale et optimisée des métropoles de plus en plus grandes prenant en considération la diversification des modes de vie, la

préoccupation croissante pour la préservation de l'environnement et l'émergence de nouvelles perspectives d'inégalités sociales qui ne cessent de s'accroître de plus en plus.

Spécificité de l'urbanisation en villes sahariennes

L'urbanisation constatée est plus massive et plus rapide dans les villes sahariennes que le reste du pays, contrairement à ce que l'on nous a fait croire auparavant à propos de ce milieu est (dit figé). Entre 1966 et 2008 ; le grand désert algérien a vu son taux d'urbanisation grimper trois fois plus (de 24.7% à 70.3 %) dépassant de ce fait le nord qui a enregistré en 2008 un taux d'urbanisation de 65.4% (Kouzmine & Fontaine, 2018). Selon Fontaine (2005), cette situation est le résultat des investissements et des politiques d'aménagement par l'état algérien depuis l'indépendance pour le désenclavement de plus de trois millions des populations oasiennes (routes, voies ferrées, l'équipement des zones pétrolières, contrôle des zones frontalières, etc.). Ce processus, en effet, est caractérisé par une présence sélective des grandes villes, mais surtout d'une émergence des plus petites (73 agglomérations en 2008) ainsi qu'un accroissement du nombre de citoyens sahariens estimé à 2507932 en 2008, contre 299733 en 1966. (ONS, 1966 -2008).

Le nombre de citoyens sahariens a été doublé entre 1954 et 1966, année où le taux d'urbanisation atteint 33 % (Kouzmine & Fontaine, 2018), mais cette urbanisation reste concentrée dans le Bas-Sahara ; dont appartient notre zone d'étude « les Zibans » qui fait partie des sous-systèmes de bas Sahara et Située au sud-Est Algérien, au pied Sud des monts des Aurès, Cette situation lui a valu le nom de « porte du désert » et lui a permis de jouer, à travers l'histoire de son existence, un rôle de lieu de rencontre et d'échanges entre le Nord et le Sud ainsi qu'entre l'Est et l'Ouest.

Depuis l'antiquité de l'histoire les oasis ont été représenté et restent encore représentant un écosystème organisé et organisant grâce à l'harmonisation entre habitat, eau, homme et terres cultivés (oasis) dans les milieux sahariens.

Cette belle cohérence optimale constitue une identité socioculturelle diffère d'une région saharienne (aride ou semi-aride) à une autre, selon les spécificités physiques, climatiques et pratiques de chaque région ; dont les spécificités physiques dépendent de type de sol, nature des ressources en eaux (souterraine ou superficielle) tandis que les spécificités bioclimatiques dépendent spécialement des vents et des températures ; ainsi que celles du site (ensoleillement, insolation) en tenant en compte des pratiques des populations sahariennes qui savent bien comment agir sur leurs espaces en fonction de leur expérience.

Pendant des siècles ; cette configuration des oasis a façonné ces beaux paysages au désert africain et donner une organisation territoriale parfaitement structurée à l'intérieur des écosystèmes oasiens et bien schématisé à l'extérieur dans les écosystèmes arides sahariens.

Timia au (Niger), Awjila et Fezzen en (Libye), Siwa en (Egypte), Tafilalt, (Maroc), et Tozeur en (Tunisie) et Ghardaia et Zibans en (Algérie), ces anciennes palmeraies constituent les anciens noyaux de la majorité des villes sahariennes actuelles qui sont développaient et se développent encore de plus en plus malheureusement ; d'une manière accélérée avec d'énormes croissances des besoins en énergie de refroidissement, le changement de mode de vie, la destruction de l'identité de la population oasienne et l'exploitation irrationnelles des ressources inrenouvelables.

Les dynamiques urbaines au détriment des oasis et des terres cultivés d'une part, et sur des zones à conditions sensibles inappropriées à la vie des êtres humains d'autre part a engendré dans la région d'étude une dégradation de la qualité de vie dans les espaces nouvellement urbanisés et par conséquent la souffrance des gens dans leurs villes en raison de l'absence des croissances urbaines non planifiées, la consommation anarchique de l'espace en l'absence totale de contrôle de l'état sciemment lors de la décennie noire avec les changements sociopolitiques du pays.

Les populations de L'aire d'étude se retrouvent de plus en plus dans des situations très difficiles, ce qui les oblige à quitter leur foyer et voyager (migrer) vers d'autres régions plus fraîches pendant l'été, revivre autre fois l'ancienne habitude du nomadisme.

Région de Biskra qui appartiennent les cinq communes de l'aire d'étude, subit actuellement cruellement de l'hétérogénéité de son paysage urbain, ses dynamiques urbaines contrastées, et la dégradation du système oasien d'une part. D'autre part, la souffrance des citoyens en raison de leur instabilité spécialement en période d'été à cause du climat rigoureux et l'habitat non adapté aux conditions climatiques de la région.

La zone des Zibans semble représentée le véritable espace de transition entre un Nord bien équipé et un Sud défavorisé et l'un des territoires les plus attractifs par les atouts touristique, agricole, les ressources naturelles ainsi que la simplicité de son mode de vie social ce qui favorise les opportunités d'investissement dans différents domaines (agriculture, tourisme, loisir, agro-industrie...).

Biskra première agglomération sahariennes et centre de commandement de toute la région des Zibans ; cette ville à double visage à la fois dont un visage de modernité et autre visage d'authenticité comme toutes les autres oasis du système oasien Zibanai; constituent les anciens noyaux des villes sahariennes actuelles subissent des dynamiques urbaines

importantes avec des conditions inappropriées ni aux caractéristiques des régions sahariennes ni au mode de vie des populations de ces régions. Le poids important en hiérarchie économique nationale est référé aux efforts des pouvoirs publics pour hisser et adapter la région au rôle de métropole de rang national avec la mise en valeur de ses ressources (les dattes, le microclimat doux des oasis des zibans est un facteur intéressant, les sources en eau thermales, la fertilité des terres agricoles, le tourisme..etc) pour développer son attractivité et améliorer sa compétitivité ; ces actions territoriales d'aménagement lui confère un dynamisme régional et national spécialement avec sa situation privilégiée. Ces projets d'investissements avec les politique de mise à niveau énergétique pour assurer à ces oasis et villes un décollage économique sur et durable a contribué dans l'aggravation des problèmes de congestion urbaine qu'a connu déjà à cause du poids démographique important ainsi que les faiblesses du réseau urbain au niveau national et régional sciemment au Sahara où les dynamiques urbaines révèlent une dissymétrie entre les richesses du Bas Sahara à l'Est (ressources pétrolières et touristiques) multipliant ses centres urbains, et un modeste dynamisme à l'Ouest, plus enclin au regroupement dans les quelques cités sahariennes déjà existantes (Bechar, Timimoune, Adrar, Tindouf).

Malgré sa capacité à se positionner efficacement en économie nationale ; malheureusement son système urbain souffre de dysfonctionnement à cause des disparités socio spatiales diversifiées avec des villes très lâches situées sur un territoire très vaste, d'accès peu aisé, climatiquement contraignant, économiquement peu attractif ; car les agglomérations urbaines connaissent un afflux et une grande concentration humaine conjugué avec la croissance démographique provoque des dynamiques urbaines rapides et fulgurantes.

Ce changement et ces mutations spatiales nous ont incité à rechercher profondément au moins dans cette vaste riche et sensible région afin de comprendre la réalité des espaces nouvellement urbanisés, les problèmes qui les retiennent à savoir :

- Quelles sont les paramètres à prendre en compte pour une modélisation optimale des dynamiques urbaines contrastées dans la région d'étude ?
- Quelles méthodes scientifiques adéquates et quels outils appropriés pour orienter prospectivement les dynamiques urbaines dans les communes de l'aire d'étude ?
- Quel modèle spatiofonctionnel qui peut adapter avec les changements socioéconomiques et inclure les défis environnementaux et les spécificités locales d'agrosystème oasien (mutations agraire et évolution socioéconomique) ?

Les hypothèses de la recherche

- ↗ Les paramètres à prendre en compte pour la modélisation urbaine dans une région aride et fragile sont les paramètres bioclimatiques et les paramètres physiques.
- ↗ Une conception urbaine par des techniques passives tel que la stratégie des zones bioclimatiques dans les régions arides à climats chauds parait comme la plus convenable afin d'agir harmonieusement et intervenir homogènement sur des régions arides à caractéristiques géo climatiques sensibles.

Les objectifs de la recherche

L'objectif principal de cette étude est de mettre en place une orientation perspicace des croissances urbaines dans une région aride (Biskra et ses oasis limitrophes) au Sud Est Algérien en mobilisant les capacités d'attractivité. Compte tenue les paramètres climatiques (la vitesse des vents et les températures) et les paramètres physiques (l'occupation des sols, les pentes, et la distance de route), l'approche de cette recherche se focalise sur les techniques de la télédétection pour une classification des données satellitaires et les systèmes d'information géographiques (SIG) pour une analyse spatiale. Par une analyse multicritère des poids pondérés, une carte d'aide à la décision des sites appropriés aux futures dynamiques urbaines a été effectuée.

Cette carte de sensibilité à l'urbanisation constitue la base de la conception prospective d'un modèle urbain adapté et approprié aux conditions d'écosystème oasisien à travers l'intégration d'autres paramètres climatiques.

En effet, les croissances urbaines non adaptées au conditions géo-climatiques d'une part et l'étalement urbain au détriment des palmeraies et des terres agricoles d'autre part au cours des dernières décennies dans l'aire d'étude (ville de Biskra et les oasis limitrophes Chetma, Sidi Okba, Oumache, El-Hdjeb) ont un impact non négligeable sur les écosystèmes arides sensibles et vulnérables, car elles conduisent aux dysfonctionnements de ces écosystèmes tels que les modifications de surface du sol, ainsi que le changement des conditions climatiques.

Les modifications produites sont en général illustrées par des températures plus élevées, une humidité plus faible, des vents moins forts, mais des turbulences plus fréquentes.

De ce fait, la conception urbaine et le design des villes dans les régions saharienne à climats chauds doivent être plus que jamais pensée et réalisée en cohérence avec les exigences de l'urbanisation dans un contexte connu par les spécificités de l'identité socioculturelle des populations sahariennes d'une part; d'autre part avec un contexte géo-climatiques (écologie des régions arides) comme espaces fragiles tenant en profondeur la vulnérabilités et la

sensibilité de l'agrosystème oasien (unité essentielle de configuration d'écosystème aride et facteur clé de son développement).

Pour ces raisons ; on a essayé à travers cette recherche de répondre aux questions de notre recherche afin d'arriver à des solutions aux problématiques de dynamiques urbaines, dégradations d'agrosystème oasien en quelques communes, perte et destruction de l'identité des populations sahariennes et les risques aggravés par les actions anthropiques en termes de consommation rapide et anarchique du foncier soit urbain ou agricoles et on a fixé ces objectifs à savoir :

Objectifs principaux

- Evaluation quantitative des croissances urbaines et suivi de l'évolution des changements d'occupation des sols entre 1987 et 2018.
- Définir les types et les caractéristiques de cette urbanisation afin d'estimer son ampleur, intensité et densité.
- Evaluation qualitative de la qualité de vie des êtres humains dans les espaces nouvellement urbanisés pour découvrir la réalité de la situation réelle de l'aire d'étude.
- Rechercher et comprendre les problèmes véritables qui font aux projets urbains des dernières années, permettront de découvrir les mécanismes de réalisation, ses principaux acteurs, ses facteurs, ses instruments de gestion et de planification.
- Evaluation de la sensibilité des terrains de l'aire d'étude à l'urbanisation et extraire les bâtisses situées sur des zones à fortes ou très fortes sensibilité. (Carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation qui constitue la base de notre modélisation)
- Conception et la modélisation d'un modèle socio-urbain approprié aux caractéristiques des régions arides, un modèle qui peut préserver l'identité socioculturelle des populations sahariennes et assurer une qualité d'une vie digne.
- Concevoir un scénario en termes de forces et d'opportunités (base de données physiques et climatique, enquête socioéconomique).

Méthodologie de recherche et matériels d'études

Notre méthode se base sur l'utilisation des techniques de télédétection et des systèmes d'informations géographiques qui nous permette d'effectuer les différentes tâches de la thèse à savoir :

Analyse quantitative d'évolution d'occupation des sols en 1987, 2008, 2018 grâce à la Classification supervisée maximum de vraisemblance (MLC) des données des trois images satellitaires Landsat 5, 7 et 8. Par définition, la classification maximale de vraisemblance est

une méthode paramétrique basée sur une distribution gaussienne des radiométries pour chaque thème (Wagner et al., 2011). Selon (Lagabrielle, Metzger, Martignac, & Lortic, 2007) cette classification consiste à classer les pixels en fonction de leur ressemblance avec les comptes numériques d'objets géographiques de référence, préalablement déterminés sur l'image et validés par des relevés de terrain. Cet algorithme suppose que les statistiques des données d'entraînement pour chaque classe sont distribuées normalement (Gaussiennes).

Analyse multicritères (Weighted Overlay) pour l'évaluation de la sensibilité des terrains à l'urbanisation, cet outil d'aide à la décision est développé pour résoudre des problèmes multicritères complexes qui incluent des aspects qualitatifs et quantitatifs dans un processus décisionnel (Mendoza et al., 2000). Selon de nombreuses études dans le domaine, la fonctionnalité weighted overlay d'ArcGIS 10.3 est considérée comme l'une des techniques les plus courantes pour créer une carte d'adéquation (Riad, Billib, Hassan, Salam, & El Din, 2011) Dans cette étude l'analyse multicritère a été adoptée pour prévoir la sensibilité de la zone d'étude au phénomène d'urbanisation.

Cinq paramètres prépondérants ont été choisis, il s'agit de l'occupation des sols, les pentes, la vitesse des vents, les températures moyennes mensuelles et l'accessibilité (distance from road). La deuxième étape consiste à effectuer une standardisation des facteurs pour les intégrer dans le modèle (calcul de l'aptitude). C'est une échelle continue en nombres entiers allant de 1 (pour la classe défavorable) à 5 (pour la classe la plus favorable). En effet, dans cette étape les valeurs nulles (0) sont exclues, même ces classes ne représentent pas un poids considérable, elles influent d'une façon ou d'autre sur le produit final.

Cette étape est suivie par une autre plus importante, qui consiste en l'affectation de pourcentages d'influence en pondérant chacun des cinq facteurs intervenants. Cette étape est effectuée en utilisant Analytic Hierarchy Process AHP Calculator.

Finalement, les données obtenues ont été intégrées dans une analyse multicritère en utilisant une méthode Analytic Hierarchy Process (AHP) calculator pour attribuer des poids et une analyse des poids pondérés pour générer une carte décisionnelle de la sensibilité à l'urbanisation dans une zone aride au Sud Est algérien.

Organisation de la thèse

Notre recherche s'articule autour de trois parties avec cinq chapitres à savoir :

La première partie :

Constitue une représentation de l'aire d'étude en s'interrogeant dans le premier chapitre sur les spécificités marquantes du support physique et climatique avec une base de données

qui sert à analyser les faiblesses et les forces de l'aire d'étude ainsi que les risques majeurs qui y menace.

Dans le deuxième chapitre ; on a abordé les potentialités socioéconomiques et les opportunités disponibles pour la mise en valeur de l'attractivité territoriale des Zibans en général et la mise en la lumière de la compétitivité au niveau des communes de la zone d'étude.

La deuxième partie : approche SIG et télédétection

Le troisième chapitre est une approche quantitative d'analyse diachronique de l'évolution de l'occupation des sols à travers la quantification par des indicateurs(taux d'urbanisation, évolution des superficies de bâti, terrains agricoles, oasis en hectare) et la cartographie spatiotemporelle des changements des dynamiques urbaines et agraires, afin de connaître plus profondément les dynamiques urbaines en cours, notamment les relations et structures spatiales émergentes dans la région par une approche de modélisation spatiotemporelle grâce à l'intégration de la télédétection et les SIG qui se de base dans ce chapitre à un croisement avec l'analyse spatiale des transformations de l'occupation du sol, particulièrement où les transformations des espaces artificialisés ? ; avec une telle ampleur ?; et une telle intensité et une telle densité ? des terres agricoles consommées, des oasis dégradées sont les plus importantes. Ce rapport entre les dynamiques urbaines et les mutations agraires sera utile aux réflexions prospectives pour les projets socio urbains et territoriaux qui doivent répondre aux enjeux des zones à forte sensibilité à l'urbanisation et où le secteur de l'agriculture dans le développement des Zibans est remis en question.

Le quatrième chapitre constitue une approche qualitative à travers une enquête (socioéconomique et terrain) multidimensionnelle dite pluridisciplinaires afin de mesurer les différents aspects de la qualité de vie à savoir :

➤ Analyse urbaine spatiale (visite de toutes les communes) de configuration des espaces nouvellement urbanisés : forme et direction de l'étalement (Des indicateurs spatiaux de densité et compacité, (impacts paysagère) paysage écologique et structure urbaine.

➤ Analyse socioéconomique à travers une enquête ménage de l'aire d'étude avec 16 indicateurs socioéconomiques (impacte socio urbain)

Troisième partie simulation-modélisation

Cinquième et dernier chapitre

Ce chapitre est le résultat final de cette recherche qui constitue l'intégration du SIG avec l'analyse multicritères (AHP) des poids pondérés ; qui tiennent en compte les paramètres climatiques (la vitesse des vents et les températures) ainsi que les paramètres physiques dont

Introduction générale

(l'occupation des sols, les pentes, et la distance de route) ; pour mieux évaluer la sensibilité des terrains à l'urbanisation et de réaliser une carte d'aide à la décision pour une orientation perspicace et prospective et efficiente des futures croissances urbaines.

Les résultats de l'analyse multicritères sont une base de données incontournable pour la conception urbaine d'un modèle optimale approprié aux conditions géo climatiques des régions sahariennes d'une part et d'autre part adapté à l'identité socioculturelle des populations oasiennes.

**CHAPITRE 01 : LES
COMPOSANTS DU
MILIEU PHYSIQUE**

Chapitre 1 : les composants du milieu physique

Étudier un écosystème fragile c'est analyser ses principales caractéristiques ; diagnostiquer les causes de sa vulnérabilité et évaluer son degré de sensibilité. Pour cela le présent chapitre constitue un diagnostic géospatiale du milieu physique et une analyse bioclimatique de la région d'étude en termes de potentialités, faiblesses, contraintes et menaces afin de comprendre les principaux facteurs de fonctionnement de l'écosystème aride vulnérable, découvrir ses atouts, ses potentialités ainsi que ses richesses et mettre en évidence les facteurs de dégradation. Le présent chapitre aborde une base de données physique et bioclimatique (SIG) qui sert à simplifier la lecture de l'espace, à travers la schématisation de la réalité de terrain et l'analyse des problèmes afin d'exploiter toutes ses connaissances dans l'orientation des futures croissances urbaines tenant compte de la valorisation des richesses et le développement de la région d'étude.

1. Présentation du milieu naturel des Zibans

1.1. Situation géographique

Au Nord Est de Sahara Algérien et également dans la partie septentrionale du Sahara entre 4° et 7° de longitude Est et 35° et 36° de latitude Nord, situé le territoire de la Wilaya de Biskra et s'inscrit bien dans les contrées montagneux-steppiques aux piémonts Sud de Massif des Aurès que dans l'espace saharien.

Les Zibans sont situés aux piémonts de l'Atlas Saharien, à 446 km au Sud-est d'Alger ; D'une altitude de 100 m sur l'accident Sud-atlasique, pour aboutir à la dépression salées du chott Melghir à - 40 m en dessous du niveau de la mer (Coté, 2005) . Les Ziban s'étendent sur une superficie de 21 509, 80 km². Cet ensemble géographique est limité à l'Est par Khenchela, à l'Ouest par Djelfa, au Nord par les Wilaya de Batna et M'sila, et au Sud par Ouargla et El-Oued.

La zone d'étude Figure (1) est située au sein de la région des Zibans dans le Sud-est Algérien, entre 34°22 et 34°56' de latitude Nord, 5°29 et 6°1' de longitude Est. Sur une superficie totale de 151687.51 ha, elle centralise le territoire de la wilaya aux piémonts du massif des Aurès, dans une zone de transition entre les domaines atlasiques plissées du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud.

La zone d'étude se compose de cinq communes : commune Biskra capitale des Zibans et agglomération chef-lieu de la Wilaya de Biskra ; commune Sidi Okba capitale de Zeb chergui et agglomération chef-lieu de Daira de Sidi Okba; commune Chetma appartenant au

géographiquement au Zab chergui; et enfin les communes El-Hadjeb et Oumache situées dans le périmètre géographique du Zab Gherbi.

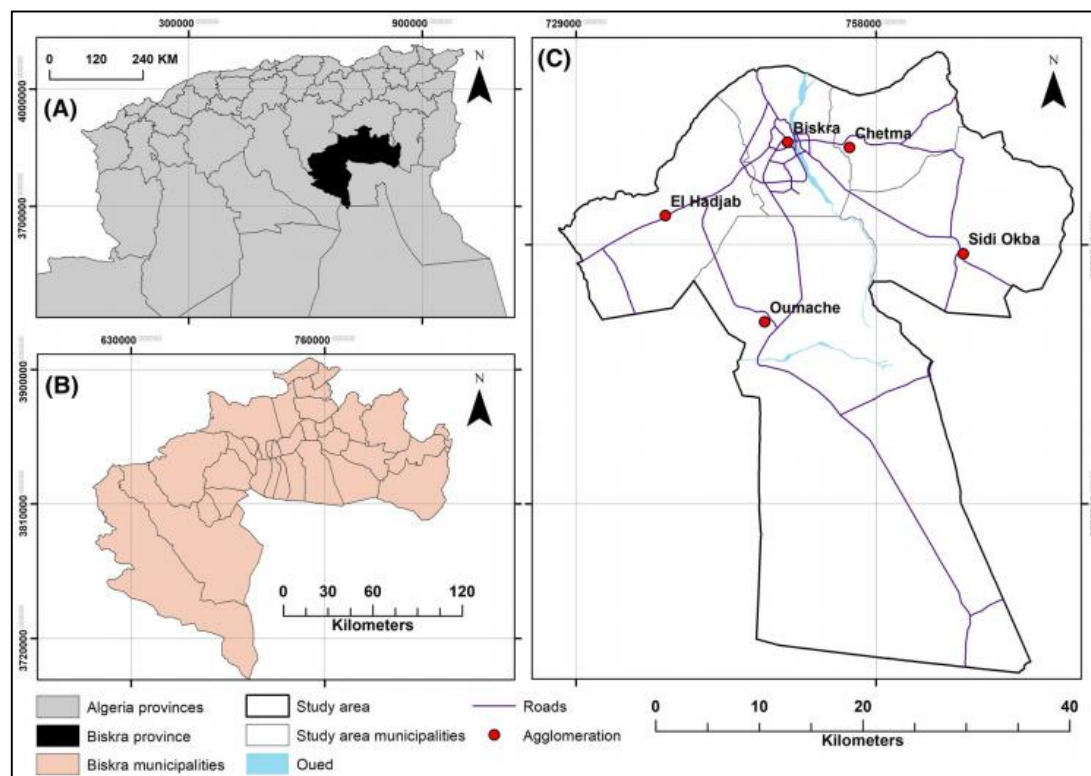


Figure 1. Présentation de la zone d'étude

1.2. La mosaïque du paysage géographique Zibanai

Les Zibans se distinguent par un paysage de transition structurale et sédimentaire (Azzeddine, 2011). Le Nord-est est un pays montagneux tandis que le Sud-est un pays effondré faisant partie du Sahara Septentrional (Tamina, 2010). Le passage entre les deux domaines distincts se fait à travers l'intermédiaire d'un ensemble de flexures, de plis-failles et de failles d'orientation Est/ Ouest connue par le nom "accident Sud atlasique".

Les reliefs de la région peuvent être divisés en 04 grandes entités géographiques relativement homogènes comme le montre la figure 2.

1.2.1. Au Nord, la zone montagneuse

Une zone de montagnes au niveau de Elkantara, Djemoura et M'chounech qui borde la frontière septentrionale de la wilaya avec Djebel Takriout (point culminant de région de Biskra qui s'élève à 1942 m d'altitude) (Guehiliz, 2016), la zone est presque découverte de toutes végétations naturelles.

1.2.2. A l'Ouest, les plateaux

Cette zone s'étend du Nord au Sud et constitue en partie les territoires des régions d'Ouled Djellal et de Sidi Khaled (Khadidja);

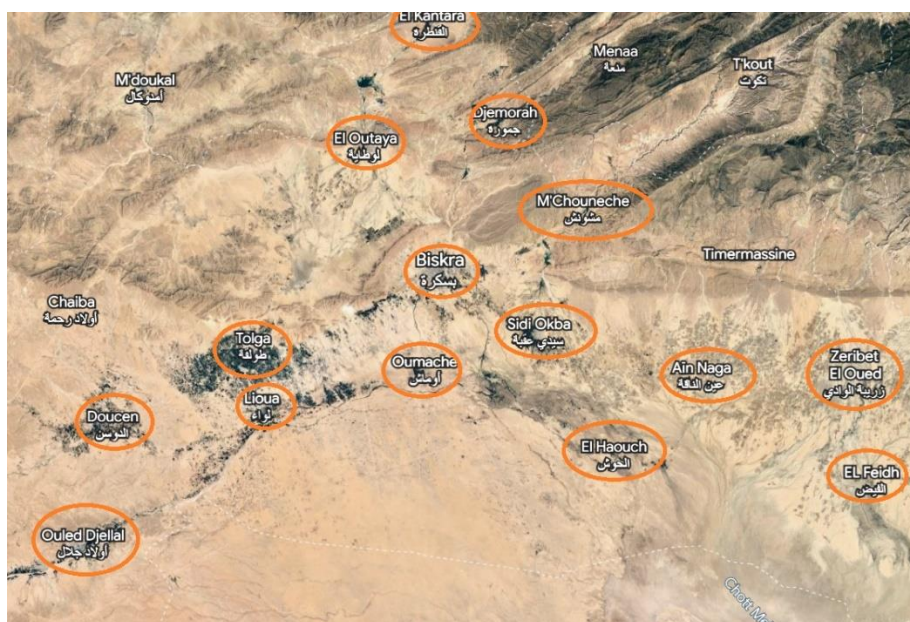


Figure 2. Photo satellitaire google Earth Pro de la région des Zibans

1.2.3. A l'Est, les plaines

Elles occupent la zone centrale de la région. Il s'agit des 03 grandes plaines d'El Outaya, de Sidi Okba et celle de Doucen/El Ghrous; Sur l'axe Eloutaya-Doucen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi-totalité des zibans orientaux (Eloutaya, Sidi Khaled, Zeribet El Oued et Doucen).

1.2.4. Au Sud-est les dépressions

Elle constitue la zone des chotts à altimétrie négative (jusqu'à - 40 m). Cette zone est le point de convergence

et l'exécutoire naturel de la majorité des grands Oueds qui drainent les ziban. Il s'agit de Chott Melghir et Chott Merouane.

1.2.5. Les formations sableuses :

Les accumulations apportées sous l'effet du vent sont classées par ordre d'importance via : les dunes, les micro-dunes, les Nebkas et les voiles sableux. Ce sont des accumulations de sables, l'installation et le développement d'espèces psamophytes. Ces formations sont essentiellement développées en bordure du chott et montrent souvent une richesse particulière en gypse (Houamel, 2018).

1.3. La topographie de la région d'étude

Le rôle du relief dans la structuration et la conception urbaine.

1.3.1. L'hypsométrie

La figure 3 représente l'hypsométrie de l'aire d'étude, et montre bien la platitude de la zone, ce qui favorise l'urbanisation. La fourchette d'altitude la plus élevée se situe au Nord entre (253m et 488m), et celle la plus basse au Sud entre (-5m et 55m).

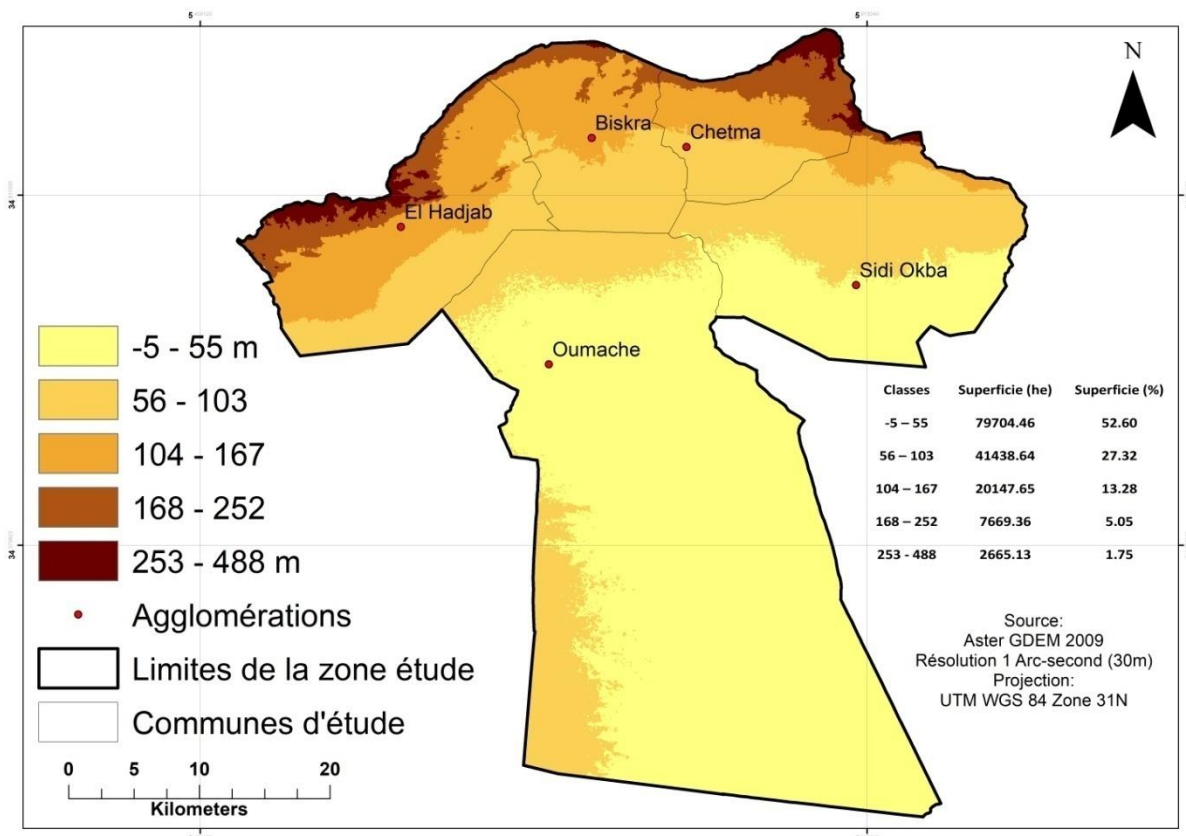
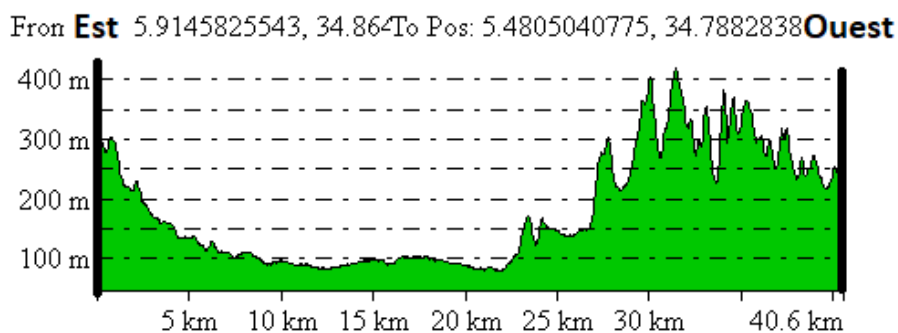


Figure 3. Les fourchettes d'altitudes

1.3.2. Les profils topographiques



Profil topographique Est/Ouest

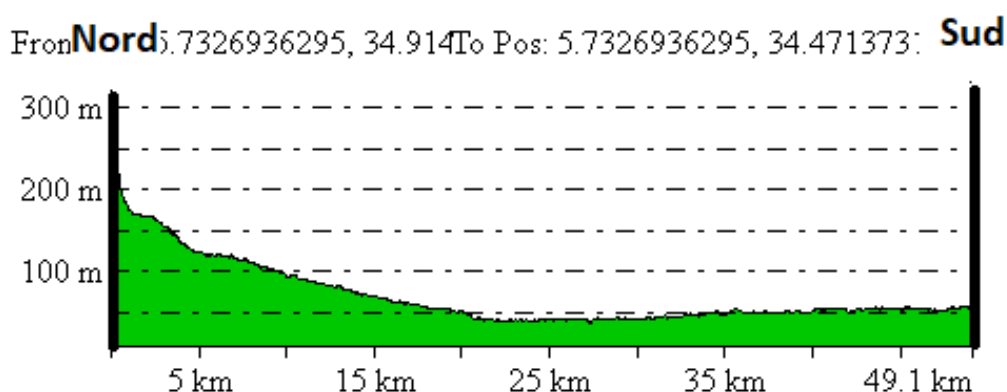


Figure 4. Profils topographiques Est/Ouest et Nord/Sud

1.3.3. La pente

La prise en compte des caractéristiques naturelles du site et tirer profit du profil du terrain est une étape incontournable en processus de conception urbaine. L'éclairement d'un site en pentes dépend de l'inclinaison et de l'orientation du terrain. Pour ces raisons, dans les projets urbains de nouvelles villes et d'extensions urbaines ; les aménageurs et les urbanistes préfèrent les pentes orientées vers l'Est car elles offrent de beaux levers de soleil et sa disparition rapide dans la soirée (Moussi, 2012).

Les bâtiments qui sont situés sur une pente orientée vers le sud peuvent être rapprochés les uns des autres par rapport à un terrain plat afin d'obtenir le même accès au soleil dans l'espace public. Inversement, une pente orientée au nord induit une perte d'ensoleillement surtout pour les latitudes élevées. Ainsi, les pentes fortes orientées vers le nord doivent à tout prix être évitées si on désire profiter de la lumière solaire dans les espaces publics.

La carte des pentes de la zone d'étude a été produite à partir d'un modèle d'élévation numérique (SRTM 1) d'une résolution de 30 m à l'aide d'une analyse spatiale de l'ArcGIS 10.3.

La figure 5 représente la répartition spatiale des classes de pentes dans la zone d'étude.

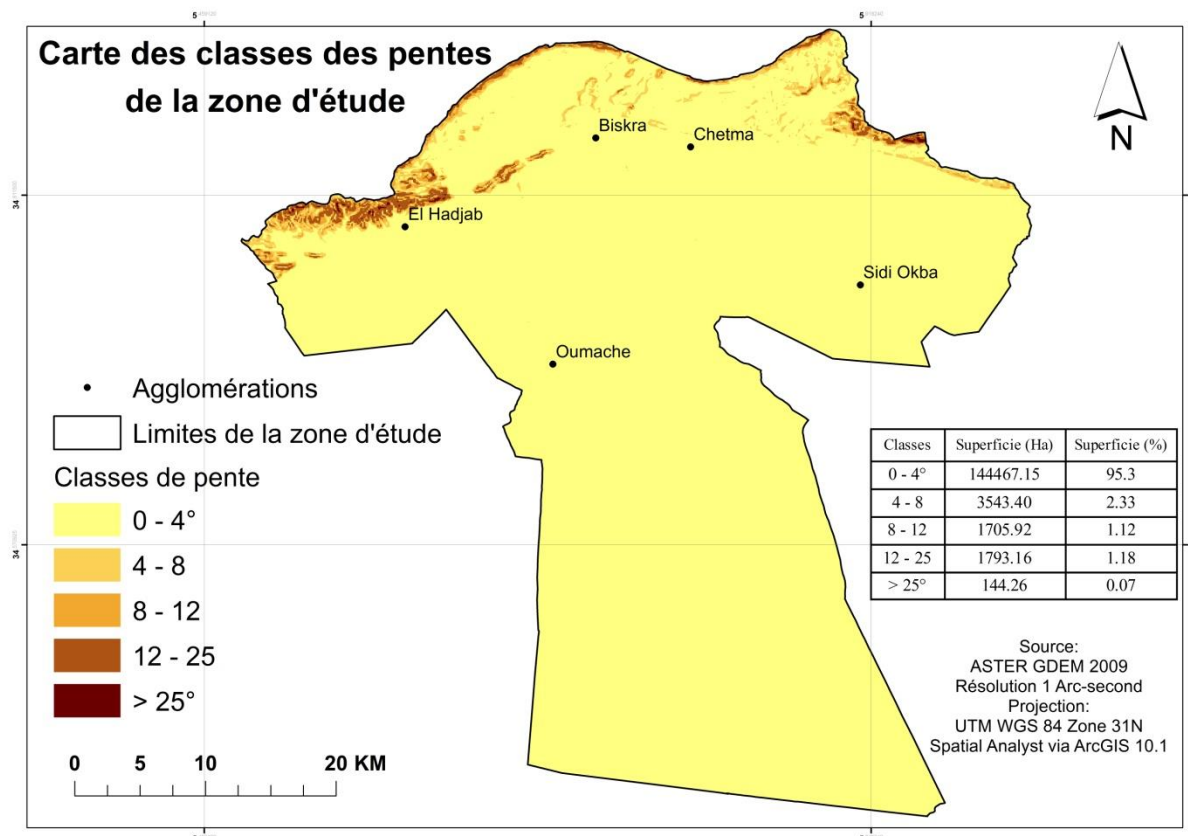


Figure 5. Carte des pentes de la zone d'étude

La figure 5 montre que :

- ❖ 95% des terrains se caractérisent par des pentes faibles et ne dépassent pas 4°,
- ❖ 1.25% des terrains sont caractérisés par des pentes élevées (plus de 12°) situés surtout dans la partie nord de la zone d'étude (Figure.05).

2. La Géologie de la région

Les données géologiques fournissent des indications précieuses sur la nature du substrat où se développe la végétation. Cette dernière répond d'une manière assez fidèle à la nature lithologique et aux formes géomorphologiques.

Les formations géologiques qui composent les sols des Zibans sont principalement celles d'origine sédimentaire carbonatée (Chadia, 2016). Les principaux reliefs (affleurements rocheux constituant la région), en l'occurrence les montagnes à la limite nord, sont dominés par des sédiments secondaires. Les grandes plaines centrales sont des dépôts quaternaires, tandis que les plateaux sont principalement composés de strates tertiaires. Voir la carte géologique de la zone d'étude sur la figure 6.

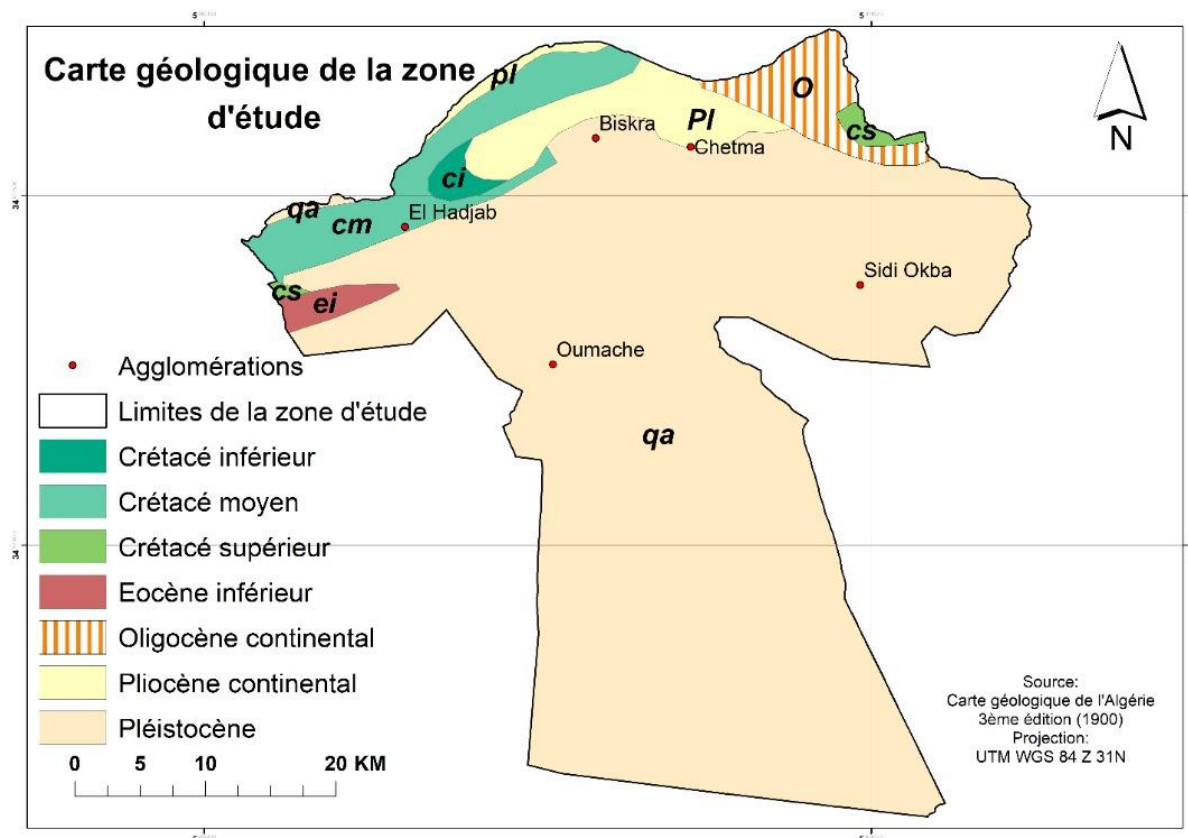


Figure 6. Carte géologique de la zone d'étude

2.1. La lithologie

Les Zibans constitue la zone de transition entre le tell du pays et le grand désert. Au Nord s'étend le bâti atlasique, plissé, orienté sud-ouest–nord est, au sud sévissent les étendues planes (regs, ergs, plateau) sous-tendues par le socle africain.

La composition des sols de la région est principalement des alluvions argilo-sableuses, des calcaires, des dolomies, des marnes, des argiles, des sables, des grès et des sels sédimentaires de chott ou de sel diapirique.

2.2. Stratigraphie régionale

Sur la base de l'étude géologique faite par (Chadia, 2016) sur la région de Biskra nous citons les principales strates repérées dans cette région, en allant du plus récent vers le plus ancien.

2.2.1. Dépôts du quaternaire actuels

Ils se présentent sous forme de croûtes dite «deb-deb » dont le dépôt se poursuit sans doute encore de nos jours, ce sont des formations calcaro-gypseuse atteignant jusqu'à deux mètres d'épaisseur. Elles occupent les piémonts (Tolga, Bouchagron, Lichana, Ain Ben Noui).

2.2.2. Dépôts du quaternaire ancien (Terrasse)

Cette terrasse est bien développée dans la partie et de la région, vers L'Oued Biskra. Elle est principalement formée de poudingues remplacés progressivement par un dépôt sableux et argileux vers le Sud de Biskra.

2.2.3. Les formations du tertiaire

A. Pliocène

A la proximité des massifs (Chetma, Chaïba et Oueled Djellal), le pliocène paraît sous forme des poudingues, des bancs de grés et d'argiles sableuses ; passant à des couches rouges sableuses et gypseuses dans la plaine.

Il est représenté aussi par la croûte calcaro-gypseuse englobant souvent des masses de poudingues, des sables et des graviers dans le sud de l'Oued Djedi.

B.Miocène

B.1.Miocène supérieur (Pontien)

Il n'affleure que dans la dépression de l'anticlinal du Djebel Bou Ghezel par des marnes multicolores fréquemment très sableuses et des argiles. C'est un dépôt continental détritique de sables, argiles, marnes et graviers.

C.Paléogène

C.1.Eocène moyen (Lutétien)

C'est un dépôt essentiellement lagunaire constitué d'argiles, du gypse en couches épaisses, des anhydrites et des calcaires dolomitiques. Les couches gypseuses et calcaires sont très développées dans la région de Ouled Djellal (Boukrouh, 2010).

C.2.Eocène inférieur (Yprésien)

Sous forme des calcaires blancs riches en silex noirs ; ils affleurent au Nord de Tolga.

2.2.4. Les formations du secondaire

A. Le crétacé supérieur

A.1.Le cénomanien supérieur

Il est composé de strates très épaisses de calcaires cristallins et dolomitiques, et beaucoup plus de dépôts lagunaires marneux et gypseux à l'Ouest (Nord du Djebel Guara et du Djebel BouGhezel). Ce sont des calcaires maastrichtiens recouvrant des marnes sombres campaniennes (Daraat el Hamra).

A.2.Le cénomanien inférieur

Sur le flanc Nord de Djebel Bou Ghezal ; s'affleurent les calcaires gris ou blancs alternant régulièrement avec des marnes grisâtres, parfois gypseuses d'une puissance est de 300 à 400m.

B. Turonien

Il est uniformément représenté dans toute la région montagneuse par une couche d'épaisseur de 200 à 300 m ; constituée de calcaire cristallin de calcaire marneux et de calcaire dolomitique.

C. Cénomaniens

Les calcaires marneux avec les intercalations marneuses et gypseuses affleurent aux deux extrémités de la région des Zibans, sciemment au niveau de la combe du Djebel Bou Ghezal et au Nord-Est du Bordj Chaïba, avec une puissance est de 500 m.

D. Le crétacé inférieur

D.1. Albien

Il se situe au nord de Chaïba et dans la combe de l'anticlinal du Djebel Bou Ghezal. Il est principalement composé de grès rouges ou gris avec intercalation d'argile rouge, sa puissance et d'environ 250 m.

D.2. Aptien

Cette couche n'affleure que vers Chaïba ; sous forme d'un faciès lagunaire avec intercalation marine, elle est constituée par des calcaires dolomitiques, des marnes multicolores, des argiles, des anhydrites et des dolomies.

D.3. Barrémien

Il est composé par les grès rouges avec des intercalations argileuses ; il affleure exclusivement vers Chaïba.

2.3. Stratigraphie locale (géologie locale)

La stratification locale des Zibans montre une succession de couches allant de l'albien jusqu'au pliocène.

Ces couches successives sont concordantes couramment. Nonobstant le miocène repose en discordance sur les formations sous-jacentes ainsi que le pliocène.

L'érosion très active a contribué à la formation de l'oligocène lors des phases orogéniques post miocène. De ce fait, il n'apparaît qu'à la plaine d'El Outaya au Nord de Biskra et au Nord-Est des Zibans (Pouget, 1980).

La couche superficielle du sol est principalement composée de Mésoquaternaire, on retrouve des formations calcaires-gypseuses au nord et des alluvions sableuses et argileuses au sud.

Synthèse :

Les formations des Zibans ont été affectées par des mouvements tectoniques suivis d'une érosion sévère qui a provoqué des lacunes locales.

La majorité des roches sont carbonatées. A noter, néanmoins la présence de quelques couches de roches évaporites.

La composition chimique des eaux des nappes est impactée par les sulfates (gypse) et sels solubles.

3. Géomorphologie

La géomorphologie sert à définir la description des formes des reliefs, souvent associée à une classification, ou à une cartographie et une explication (et si possible une mesure) des processus qui ont donné naissance à ces formes afin de comprendre la morphogénèse d'une zone. Elle est la synthèse d'interaction entre les paramètres climatiques et géologiques.

3.1. Du point de vue tectonique

Le Nord des Zibans est affectée par une faille tectonique « Accident Sud-atlasique » qui sépare le Nord du pays (le Tell) de la zone effondrée au Sud (le grand désert). Cette flexure est caractérisée par la présence de multiples failles (tectonique cassante) et d'une structure souple et plissée (tectonique souple).

3.2. Du point de vue géomorphologique

La géomorphologie de la région se caractérise par un piémont sans relief marqué, qui relie les chaînes atlasiques aux étendues sahariennes au Sud via une douce pente.

Les dépôts grossiers au pied des montagnes (en surface) sont des dépôts fins argilo-sableux vers le Sud. A l'Est, une plaine vaste est découpée par des lits d'Oueds qui s'écoulent des monts de l'Atlas et disparaissent dans la zone endoréique (dépression du chott Melghir).

Cette plaine est parsemée aussi de petites dépressions circulaires profondes d'une dizaine de mètres et larges de quelques centaines de mètres, parfois même de plusieurs kilomètres. Leur fond est enveloppé de limon sablonneux qui sauvegarde l'humidité.

4. Végétation de la zone d'étude

L'existence d'eaux souterraines artésiennes a facilité la croissance des palmiers dattiers dans de nombreuses Oasis telles qu'Oued Righ, Tolga et Biskra. Les cultures maraîchères sont pratiquées dans les Oasis.

Parmi les espèces herbacées et arbustives de la région des Zibans on peut citer :

- *Salsola vermiculata* (Salsola) ;
- *Tamarix articulata* (Tamarix) ;
- *Atriplex halimu* (Atriplex) ;
- *Helianthemum* (Helianthème).

5. Réseau Hydrographique

5.1. Les sous bassins hydrologiques des Zibans

La région de Biskra fait partie du bassin hydrographique du Chott Melghir. Ce dernier est réparti selon le découpage hydrologique de l'ANRH en 30 sous bassins versants dont 14 sont inclus dans le territoire de la wilaya, 3 en totalité et 11 partiellement (Zohra, 2016).

Les Oueds qui drainent les eaux pluviales dans les Zibans ont un exutoire commun qui est le chott Melghir. Les principaux Oueds sont : Oued El Arab, Oued El Hai, Oued El Abiod, Oued Djedi, Oued Biskra et Oued Ittel. Les écoulements au niveau de ces Oueds sont observés seulement en périodes de fortes pluies et notamment en automne (Bensaâd, 2011).

Les Oueds qui drainent les eaux pluviales dans la wilaya de Biskra se jettent quasiment tous dans la grande dépression qu'est le chott Melghir. Les écoulements dans ces Oueds sont observés seulement en périodes de fortes pluies, notamment en automne.

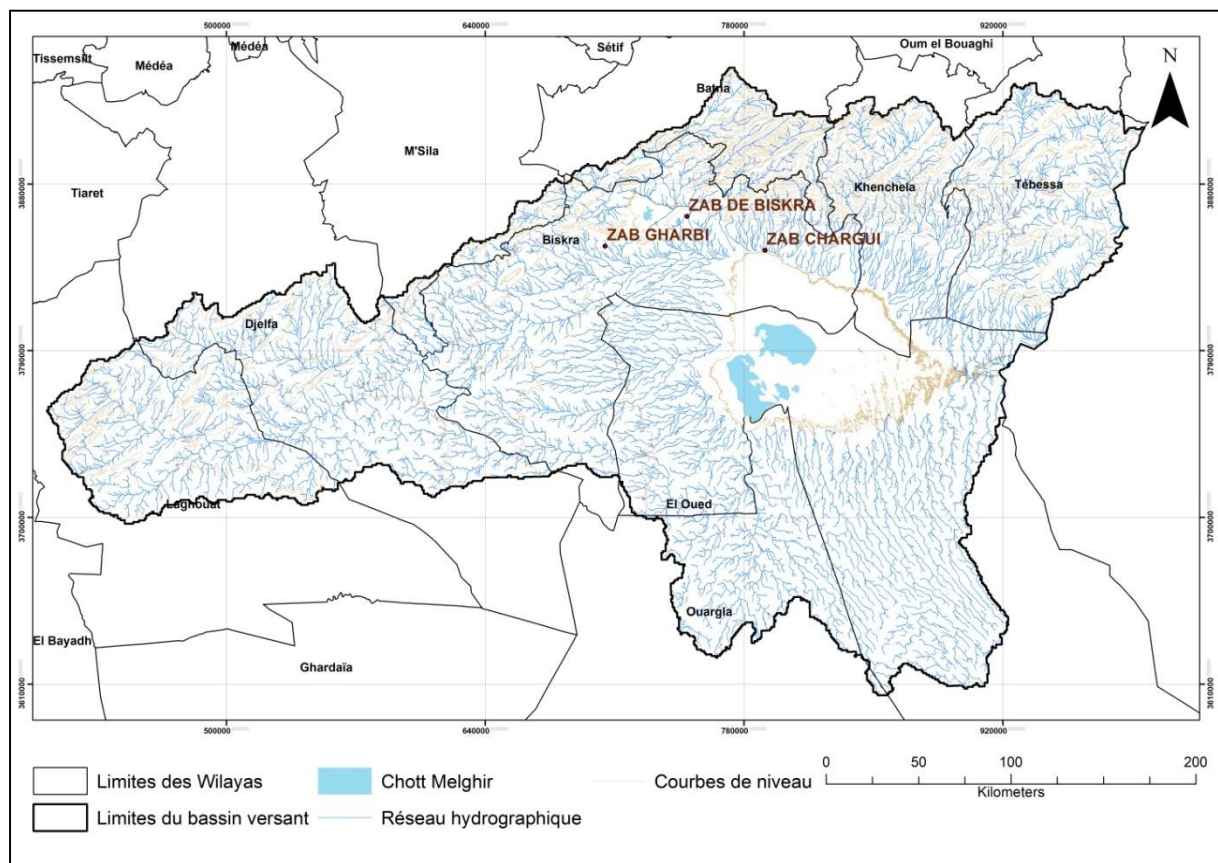


Figure 7. Les sous bassins hydrologiques des Zibans

La wilaya de Biskra est insérée dans le bassin versant saharien en l'occurrence le Chott Melghir comme le montre la figure (7) des sous bassins hydrologiques des Zibans.

Les oueds qui drainent les eaux pluviales sont de différentes longueurs dont le plus important est Celui d'Oued Djeddi. Le tableau ci dessous contient les caractéristiques des sous bassins de la région et les principaux affluents.

Tableau 1. Les principaux Oueds de la zone d'étude

Désignation du bassin	Superficie (Ha)	Nom de l'Oued principal	Principaux affluents
Bassin versant de l'Oued L'Arabe	208500	Oued l'arabe	Oued Mestaoua
L'Oued Labioud	24500	L'Oued Labioud	Oueds (Latrous et Elkatar)
Oued Djedai	21000	Oued Djedai	Oueds (Trifia, Boumlili, Tamba, Ouzen, Elhai, Branis)

Source : ANRH, 2000

5.2. Les ressources en eaux

L'Oued DJEDDI qui prend naissance dans la région d'Aflou, possède de nombreux affluents dont les principaux sont les suivants : Oued M'Zi et l'Oued Messaad.

A travers l'étude détaillée qui suivra le rapport préliminaire du Schéma Directeur des Ressources en Eau de la Wilaya de Biskra, faisant ressortir les différentes caractéristiques morphométriques ainsi que les données relatives aux stations hydrométriques qui les contrôlent seront joints. A titre indicatif, nous donnons quelques noms d'oueds de la région d'étude sachant que ces cours d'eau jouent un rôle non négligeable pour l'alimentation de la nappe phréatique et sont d'un apport conséquent pour l'agriculture saharienne. Ces oueds sont :

- ❖ L'Oued Kharsa : son réseau descend des monts du Zab en recoupant les Djebels Hamara et Groum El Kelech, il s'étend sur la plaine de Doucen (Khadidja, 2019).
- ❖ L'Oued Doucen : adhère l'Oued Djeddi au sud de Lioua après avoir reçu sur sa rive gauche l'Oued El Ouzene (Rechachi, 2017), celui-ci draine le secteur des monts du Zab, des djebels Aroussine et El Ksoum.
- ❖ L'Oued Biskra : est important avec son réseau hydrographique composé par un nombre élevé d'affluents qui collectent les eaux de ruissellement du Sud-Ouest des Aurès et au Nord de la Ville de Biskra qu'il traverse avant de se jeter dans le Chott Melghir.
- ❖ L'oued Abdi : est un affluent non négligeable de l'Oued Biskra (Bebba, El Alami, Arigue, & Arab, 2015).

- ❖ L'oued El Abiod : dont les crues exceptionnelles sont laminées par le barrage de Foum El Gherza (Aidoudi, 2012),
- ❖ L'oued El Arab : sur lequel a été implanté le Barrage de Babar dans sa partie montagneuse, verra encore la force de ses crues exceptionnelles stoppée au niveau du projet de retenue dénommée « KHANGA » non loin de la ville de Kanguet Sidi Nadji (ANRH, 2000).

Le réseau hydrographique de la région est marqué relativement à la proximité des reliefs et se transforme endoréique et s'achève fréquemment au niveau de dépression fermée sebkha (la plaine d'Oumache) pouvant être en eau pendant quelques mois, au cours des années pluvieuses.

5.3. Un potentiel méconnu mais fortement exploité

Le secteur de l'hydraulique est un secteur vital notamment pour une région steppique et saharienne comme la wilaya de Biskra qui dispose de ressources hydriques remarquables aussi bien souterraines que superficielles et ce malgré les différentes contraintes que connaît le secteur.

Le potentiel hydrique à mobiliser est de l'ordre de 796 Hm³/an réparti en :

- Ressources conventionnelles :
Eaux de surface (84,6 Hm³/an) + Eaux souterraines (628 Hm³/an).
- Ressources non conventionnelles :
Eaux usées (39 Hm³/an) + Eaux de drainage (50 Hm³/an).

5.4. Les eaux de surface

Les Zibans se caractérisent par l'omniprésence des ressources en eau de surface. Elles sont alimentées absolument par les principaux Oueds : Oued Biskra, Oued Djedi, Oued El Arab, Oued El Abiod (Bouzegag, 2014). Ces Oueds coulent plusieurs fois en moyenne chaque année.

5.5. Les eaux souterraines

Le territoire de la région comprend de nombreuses unités hydrogéologiques avec plusieurs aquifères exploités.

Globalement, il s'agit de :

La nappe phréatique superficielle.

Les nappes du complexe terminal :

- Nappe des sables
- Nappes des calcaires

La nappe du continental intercalaire (C.I.).

Les plus importantes nappes sont :

- La nappe libre monocouche des Aurès, au Nord ;
- Les nappes alluviales des Oueds Djedi et Biskra ;
- Les aquifères multicouches à nappes libres dans les plaines alluviales de Chott El Hodna, El Outaya, Chott Melghir et au Sud de l'Oued Djedi;
- Les aquifères multicouches profonds et captifs, sans nappes libres de l'Atlas saharien au Sud et qui se distinguent par d'importantes réserves en eau.

5.6. Les ressources non conventionnelles

Elles sont constituées des eaux usées (39 Hm³/an) et des eaux de drainage (50 Hm³/an).

6. Analyse des paramètres bioclimatiques

Les Zibans sont longés par le massif des Aurès avec ces hautes chaînes de montagnes qui favorise la circulation des nuages et interceptent l'air humide d'un vent dominant d'où découlent souvent, directement ou indirectement, leurs ressources hydriques, occasionnellement superficielles et fondamentalement souterraines.

En effet, les stratégies des croissances urbaines dans les dernières décennies aux régions arides ont un impact non négligeable sur l'écosystème aride (Mahimoud & Zerouala, 2010), car elles conduisent à des dysfonctionnements illustrées par des températures plus élevées, une humidité plus faible, des vents moins forts, mais des turbulences plus fréquentes ainsi que des modifications de caractéristiques de surface du sol, de la biosphère. De ce fait, la conception urbaine doit être plus que jamais pensée et réalisée en cohérence avec les exigences d'un contexte connu par ses spécificités géo-climatiques. Pour ces raisons de spécificité de la région des Zibans et de la complexité de sujet abordé de notre recherche, une analyse climatique détaillée a été réalisée avec les données météorologiques classiques et les données modernes open sources (SIG) pour la conception d'une base de données géo-climatique incontournable et nécessaire dans cette recherche.

6.1. L'environnement urbain et le confort climatique

Le climat a toujours été considéré comme un des éléments majeurs de la dynamique et de l'ambiance d'une ville. Selon Huntington and Cushing (1924) nous expliquent que le climat est lié à l'héritage racial et au développement culturel de telle façon que c'est un des trois facteurs principaux pour déterminer les conditions d'une civilisation.

L'enjeu d'améliorer l'environnement urbain et de créer un confort climatique externe adéquat pour la vie de l'être humain est aussi vieux que l'homme lui-même. La conception urbaine externe par la simulation interactive des paramètres climatiques et physiques d'un site

est l'un des facteurs clés pour atteindre un microclimat de qualité. Vitruve le disait déjà dans *De Architectura* que L'urbanisme et l'architecture vernaculaire en témoignent depuis longtemps (Escourrou, 1991).

Les paramètres climatiques choisis pour l'analyse multicritères de cette recherche sont la température et le vent en raison de leur fait important et significatif dans les climats chauds et arides, dont la méthodologie appliquée pour le choix des poids de chaque paramètre est bien expliquée dans le chapitre 4 (simulation et modélisation) de l'analyse multicritères pour l'étude de sensibilité des terrains à l'urbanisation.

❖ Source des paramètres climatiques :

Les données de la vitesse des vents sont obtenues du site World Clim (<https://worldclim.org/>) pour la période 1970-2000. Une résolution de 30 secondes (~1km²), des images raster constituent un choix adéquat pour cette étude.

Le reste des paramètres climatiques sont obtenues de la station de Biskra durant les derniers 25 ans, ainsi que le site World Clim (<https://worldclim.org/>).

6.2. La température

Le tableau ci dessous constitue les classes des températures moyennes mensuelles obtenues du site World Clim avec les poids effectués ainsi que les superficies de chaque classe.

Tableau 2. Température moyenne mensuelle via le site World Clim

Classes de température	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
19.77 – 20.83	5	3729.51	2.46
20.83 – 21.27	4	13120.51	8.65
21.27 – 21.63	3	17318.06	11.42
21.63 – 21.93	2	25300.03	16.69
21.93 - 22.20	1	92120.47	60.78

- Les taux des superficies des classes des températures moyennes avec poids adéquats à l'urbanisation est de l'ordre 2,46% pour un poids 5 et 8,65% pour un poids 4.
- Les taux élevés des superficies des classes des températures élevées avec poids non adéquats à l'urbanisation constituent respectivement 11,42%, 16,69%, 60% pour les poids 3, 2, 1.
- La figure 8 représente les différentes classes des températures de la région d'étude, celle-ci montre l'accroissement spatial de la température du Nord en allant vers le sud progressivement.

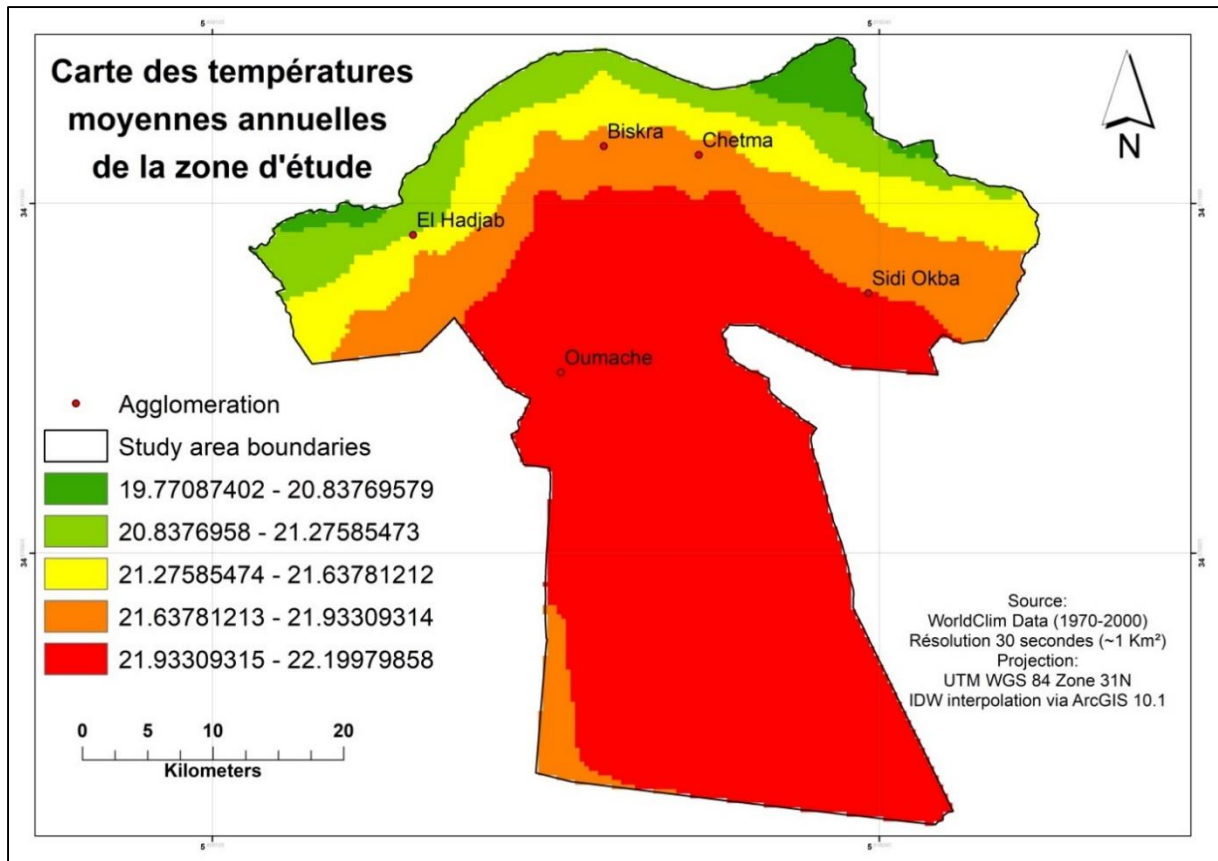


Figure 8. Carte des Températures moyennes mensuelles de la zone d'étude

❖ **Températures de station :**

Selon l'étude climatique "Seltzer" on déduit que :

La température moyenne à Biskra est d'environ 23 ° C,

Les températures moyennes maximales et minimales enregistrées à la station de Biskra, durant l'année 2018 sont estimée à 34,9 ° C, et 11 ° C respectivement.

❖ **Graphe des températures de la zone d'étude via le site World Clim**

La figure 9 représente la courbe des températures de la zone d'étude via le site World Clim

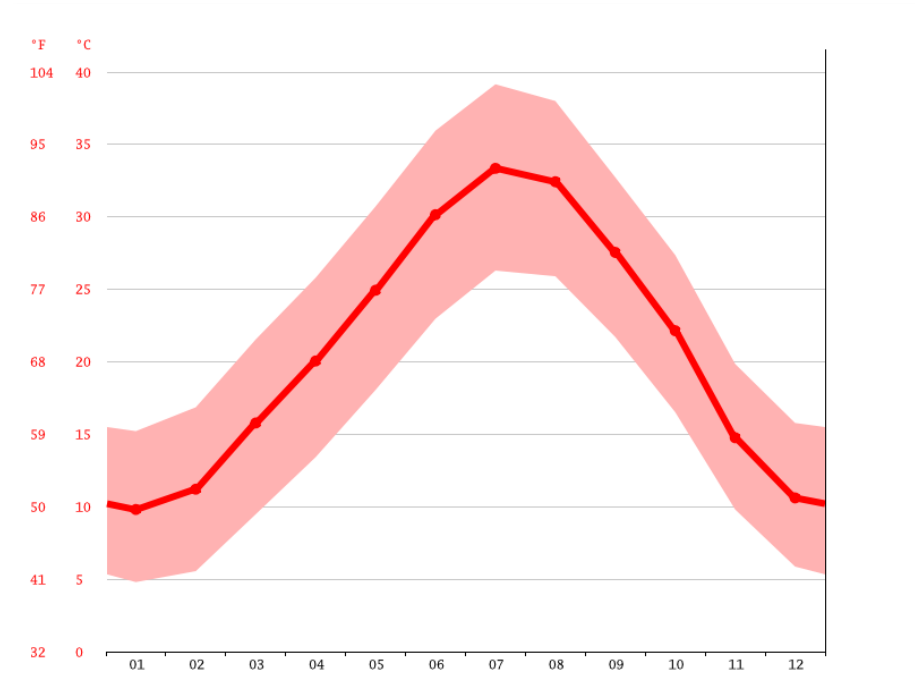


Figure 9. La courbe des températures de l'aire d'étude via le site World Clim

- Le mois le plus sec et chaud est le mois de juillet ; Avec une moyenne de 33,4 °C | 92.0 °F.
- Janvier enregistre la température moyenne la plus basse de l'année. Il fait 9,8 °C | 49,7 °F.

6.3. Les vents

La vitesse des vents

Dans les espaces sahariens la vitesse des vents influe largement sur les installations humaines.

La figure 10 montre que toutes les agglomérations étudiées sont concentrées dans les zones à faible vitesse.

- ✓ La répartition des vitesses via la Figure 10 est hétérogène avec une dominance des vitesses moyennes (3.48-3.56 m s-1) avec plus de 39% de la zone d'étude.
- ✓ 30.22% de la zone est caractérisée par des vitesses élevées (plus de 3.56-3.63 m s-1) situé au sud et nord-est.
- ✓ 9.64% de la zone à des vitesses très élevées avec plus 3.63 m s-1, alors que 20% à des vitesses des vents faibles à très faible (moins de 3.48 m s-1).

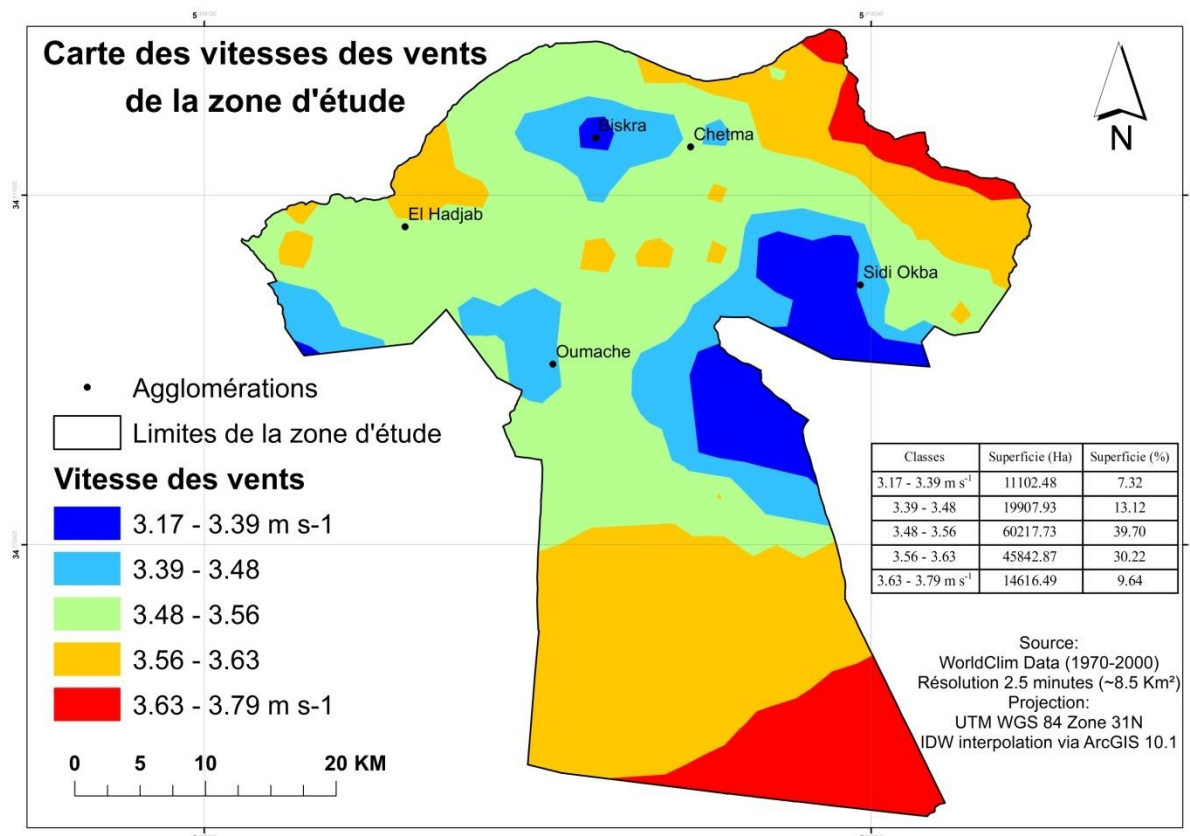


Figure 10. Carte des vitesses des vents de la zone d'étude

En urbanisme, quand les vents dominants sont en parallèle avec le bâti cela crée un inconfort pour les piétons et pour le cas inverse, quand ils sont perpendiculaires aux bâtis ceci est plus avantageux. De cela, la relation entre l'orientation des bâtisses et la direction des vents doit être prise en compte dans le processus d'urbanisation dans les premières phases des études de planification et conception architecturale interne ainsi qu'urbaine externe afin de garantir le maximum d'harmonisation et homogénéisation avec le climat aride de la région d'étude et arriver à un confort thermique conviviale pour l'être humain.

6.4. La pluviométrie

Le tableau 03 contient les moyennes de précipitation enregistrées dans la station de Biskra durant Les derniers 25 ans :

- **Pluviométrie**

Tableau 3. Les moyennes de précipitation enregistrées dans la station de Biskra durant Les derniers 25 ans

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Moy. Annuel
Précipitations (mm)	16.6	10.3	21.7	11.8	21.8	12.1	14.2	15.7	8.8	3.7	0.7	5.7	143.1

Source : Station de Biskra

La moyenne des précipitations sur les dix dernières années est de 143,1mm/an ; le mois le plus arrosé est le mois de janvier avec 21,8 mm alors que juin reste le mois le plus sec (0,7mm).

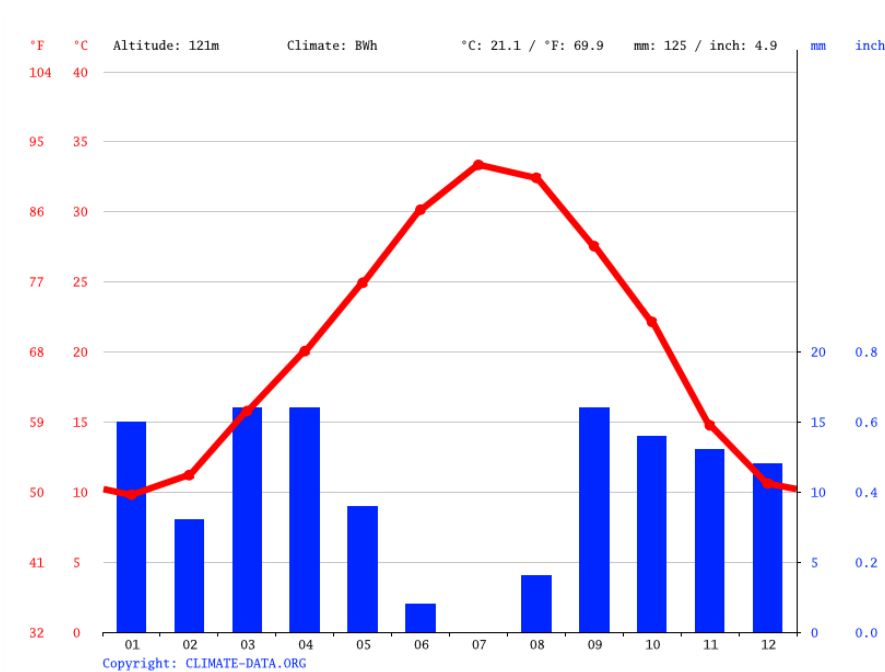


Figure 11. Diagramme Ombrothermique de Gausson des variations mensuelles des Températures et Pluies

- Le plus de précipitations tombe en mois de Mars et Avril

6.5. Humidité

Tableau 4. Humidité dans la zone d'étude

Mois	Sept	Oct	Nov.	Déc	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Moy ann
Humidité	38.5	45.5	52.4	57.2	58.2	48.9	43.5	37.6	32.5	28.8	26.5	29.1	41.5
Moy %													

Source : Station de Biskra

Sur le plan saisonnier :

Le taux d'humidité maximal observé est de 58,2% (Janvier).

Le taux d'humidité minimal enregistré est de 26,5% (Juillet).

La région de Biskra est considérée comme une zone aride caractérisée par un climat sec et chaud.

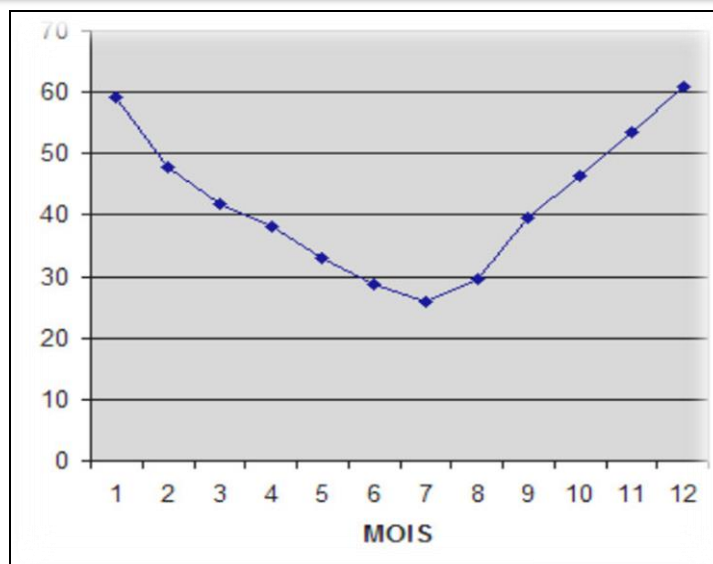


Figure 12. Humidité relative moyenne annuelle %

6.6. Evaporation

Tableau 5. Evaporation dans la zone d'étude

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août
Evaporation	329.2	246.5	163.6	123	119	156	206	293	354.6	413	450.9	412.2

Source : Station de Biskra

Le tableau 5 de l'évaporation illustre bien que la région de Biskra est une zone à fortes températures se caractérise par les quantités importantes d'eau évaporées.

L'évaporation moyenne maximale est enregistrée en mois de juillet est de 450,9 **mm**

L'évaporation moyenne minimale est signalée en mois de janvier avec 119 **mm**.

6.7. Ensoleillement

L'ensoleillement est un besoin fondamental de la vie et la question de son impact sur la santé humaine en milieu urbain est posée depuis un siècle et demi. Loin d'être claire ; la relation entre l'environnement et l'ensoleillement est complexe et embrouillée. Ce paramètre évolue avec l'évolution des connaissances scientifiques et la complexité de la relation milieu physique-cadre bâti.

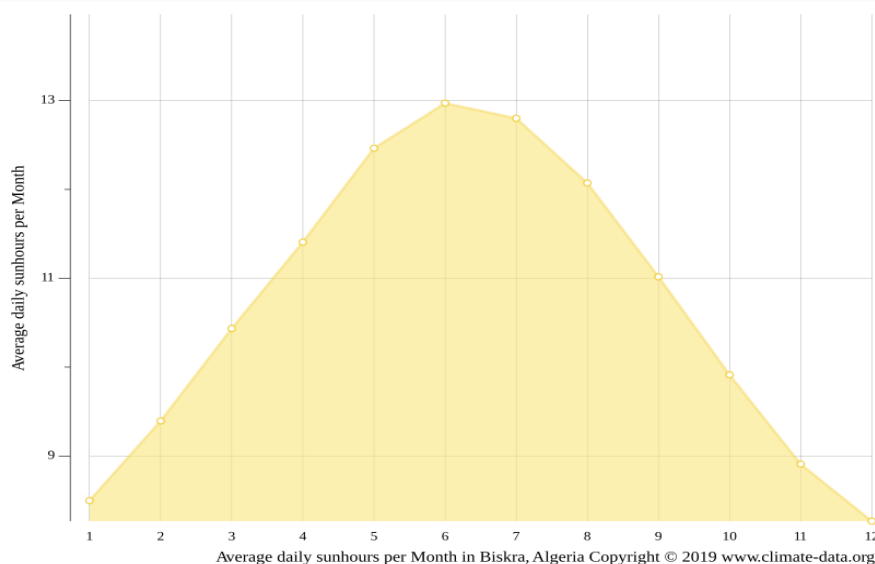


Figure 13. Diagramme d'Ensoleillement de la zone d'étude

La figure 13 montre que :

- ❖ En juin, le plus grand nombre d'heures d'ensoleillement quotidien est mesuré à Biskra en moyenne.
- ❖ En juin, il y a en moyenne 12,8 heures d'ensoleillement par jour et un total de 396,79 heures d'ensoleillement en juin.
- ❖ En janvier, le plus petit nombre d'heures d'ensoleillement quotidien est mesuré à Biskra en moyenne. En janvier, il y a en moyenne 8,27 heures d'ensoleillement par jour et un total de 256,29 heures d'ensoleillement. Environ 3900,03 heures d'ensoleillement sont comptabilisées à Biskra tout au long de l'année. En moyenne, il y a 128,15 heures d'ensoleillement par mois.

Synthèse des conditions bioclimatiques :

Le tableau 6 synthétise les différents paramètres climatiques de la région d'étude avec :

- ✓ Données : 1991 - 2021 Min. Température °C (°F), Max. Température °C (°F), Précipitations / Précipitations mm (in), Humidité, Jours de pluie.
- ✓ Données : 1999 - 2019 : Moy. Heures d'ensoleillement.

Le climat des Zibans se caractérise par deux saisons uniquement, avec une courte saison de confort et on déduit :

- ❖ Les extrêmes de température et d'humidité dans la région sont inversement corrélés aux saisons ; les étés étant chauds et secs et les hivers froids et humides.
- ❖ Bien que les températures élevées prévalent pendant une grande partie de l'année, il est important de reconnaître que le besoin de chauffage pendant la saison hivernale, même s'il est relativement faible, mais il est toujours très présent.

Cet état de fait illustre la nécessité d'implication des paramètres climatiques clés dans les différents processus d'aménagement et de conception des villes pour atteindre aux résultats escomptés.

Tableau 6. Synthétique des conditions bioclimatiques de la région de Biskra

	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc
Temp moy (°C)	9.8 °C	11.2	15.8	20.1	24.9	30.2	33.4 °C	32.4 °C	27.6	22.1	14.8	10.6
Temp Min. (°C)	4.8	5.6	9.5	13.4	18.1	23	26.3	25.9	21.7	16.5	9.8	5.9
Temp Max (°C)	15.2	16.9	21.5	25.8	30.7	36	39.2	38	32.7	27.4	19.9	15.8
Precipitation / mm	15	8	16	16	9	2	0	4	16	14	13	12
Humidité (%)	60%	50%	40%	34%	30%	24%	22%	26%	36%	43%	55%	62%
Precipitation / jours	2	2	2	2	1	1	0	1	2	2	2	2
Sun (heures)	8.5	9.4	10.4	11.4	12.5	13.0	12.8	12.1	11.0	9.9	8.9	8.3

Source : World Clim

Synthèse :

- ❖ L'étage bioclimatique des Zibans est aride inférieur (P entre 200 et 100 mm) à hivers doux (Pouget, 1980) .
- ❖ Les averses violentes sont la forme prédominante de précipitations couramment.
- ❖ Les eaux diffluentes se rassemblent dans les vallées des oueds et sont charriées vers la zone endoréique (chott Melghir).
- ❖ La température moyenne annuelle est de l'ordre de 22,39°C avec une variation saisonnière élevée.
- ❖ La température maximale est de l'ordre de 39,2°C pour le mois de juillet avec une évapotranspiration de 420,8 mm et la température minimale est de l'ordre de 4,8°C pour le mois de janvier.

Le climat des Zibans est semi-aride au Nord à aride au Sud, et se caractérise notamment par :

- ↪ La faiblesse des précipitations inférieures à 200 mm (entre 150 et 100 mm en moyenne annuelle). La région Nord-Est est relativement plus arrosée (entre 200 et 500 mm).
- ↪ Les étés sont assez chauds et les hivers sont très froids.
- ↪ L'humidité relative de l'air est faible.
- ↪ La luminosité intense.
- ↪ L'évaporation élevée avec 2 000 mm par an, variant de 1,5 mm/jour en hiver à près de 10 mm/jour en été.

7. Potentiel sol et pédologie : une ressource peu valorisée

7.1. Pédologie et qualité des sols

Dans la wilaya de Biskra comme dans la plupart des régions steppiques et sahariennes et hormis les zones Nord marquées par le relief montagnard où affleure la roche mère, les sols sont souvent très fertiles au Sud de l'Atlas saharien notamment au niveau des plaines (Sidi Okba-M'Ziraâ-Zeribet El Oued, El Outaya, Doucen-El Ghrous) (Mostephaoui & Bensaid, 2014). Au Sud/Ouest, ils sont souvent caillouteux avec un couvert végétal de type steppique ou saharien. Il existe aussi de bons sols au niveau des alluvions d'Oueds (Pouget, 2008).

À l'exception de vastes plaines d'El Outaya et de Sidi Okba où les sols sont assez profonds ; les sols des Zibans sont généralement pauvres et peu profonds. Ce sont des sols éoliens d'ablation et des sols basiques. Vers le Nord de la région, il est signalé l'absence de sol dans les zones d'affleurements rocheux (roche mère). Les sols Solentchak se situent au Sud/Est des Zibans (chotts). (Messar, 1996).

7.2. Le potentiel

Sur les 2 150 980,00 ha représentant la superficie totale de LA W.de Biskra, 1 652 751,00 ha soit 76,84 % sont formés par les terres utilisées par l'agriculture. 1 399 746,00 ha soit 65,07% représentent les terrains de parcours.

Sur ce potentiel sol, 185 473,00 ha représentent la superficie agricole utile (S.A.U) soit 8,62% seulement de la superficie totale et environ 11,22% de la superficie utilisée par l'agriculture.

Il faut dire que malgré les ressources en eau relativement importantes dont dispose la Wilaya, ce potentiel reste paradoxalement peu mis en valeur et ce malgré les efforts considérables fournies ces dernières décennies et qui font de Biskra la première wilaya agricole du pays.

8. Les risques majeurs et vulnérabilités spatiales, problèmes d'écologie

La dégradation de l'environnement immédiat et un déséquilibre de tout le système écologique à cause d'une dilapidation des ressources naturelles Jadis disponibles dans l'es oasis.

8.1. La ressource d'eau

Dans une région qui reçoit partout moins de 150 mm de pluies annuelles, alors qu'une culture pérenne, de dattier par exemple, nécessite de 1 500 à 2 000 mm d'arrosage, la question des ressources en eau conditionne toutes les autres.

La pluviométrie accidentelle et imprévisible contribue à l'alimentation des aquifères et elle peut être exploitée directement. Les vastes étendus rattrapent la faiblesse des précipitations qui s'accumulent dans la zone endoréique fermée (dayas, sebkhas), les oueds et les couloirs éoliens.

Les eaux de crue sont utilisées directement dans les Maader Sj par les paysans semi-nomades, avec une faible superficie (quelques hectares) qui peut être digne s'évanouir complètement en raison de la dégradation causée par les tracteurs sur la végétation de leurs timides rendements.

8.2. Les deux barrages réservoirs

Les barrages construits au Sahara n'ont pas donné des résultats attendus et satisfaisants.

Le barrage de Foum El Gherza à l'Est (Zab oriental), réalisé en 1950 sur l'Oued El Abiod, avec une capacité initiale de 40 millions de m³ (soit deux mille ha d'irrigation pérenne), est profondément comblé par des alluvions et devenu inefficace par des fuites sur les versants.

Les réserves d'eau n'atteignent que 5 à 10 millions de m³ et n'irriguent plus que 250 à 300 hectares.

Il n'a jamais bien fonctionné car la fissure était difficile à refermer, mais ce type d'aménagement semble mieux adapté aux conditions du Sahara. Une digue au-dessus de l'oued dirige les eaux de crue vers les palmeraies, dont les allées deviennent des canaux, et chaque jardin clos possède sa propre prise d'eau. Le dispositif est complété par plusieurs petits barrages qui forcent l'excès d'eau à s'infiltrer. Des puits profonds de 20 à 30 mètres de long permettent l'irrigation pendant plusieurs années. Ces derniers types d'aménagements peuvent être adaptables aux oueds issus de l'Atlas saharien.

8.3. La désertification et l'ensablement

La désertification et l'ensablement constitue des risques majeurs dans les Zibans à cause des activités anthropiques d'une part, et d'autre part le changement climatique et la

dégradation de l'écosystème oasiens au niveau de plusieurs oasis constituant des barrières naturelles de protection de la région des Zibans.

La figure 14 ci dessous représente quelques endroits des deux phénomènes au niveau de quelques communes de l'aire d'étude.



Figure 14. La désertification et l'ensablement

8.4. Dégradation de l'écosystème oasien

La palmeraie de la ville de Biskra qui représentait la source des richesses et de son rayonnement à travers l'histoire est en disparition progressive. (Coté, 2005) (site de génération d'un habitat vernaculaire intégré).

La prolifération des constructions illicites et l'ouverture des voies carrossables sans aucune règle d'urbanisation, et ce au dépens de la palmeraie et des terres fertiles (Farhi, 2002).

La dégradation des systèmes d'irrigation de la palmeraie ; les seguias en plus de leur apport bioclimatique ont assuré le rôle de tracé régulateur du tissu urbain et l'élément essentiel de la vie du support économique qu'est la palmeraie. Actuellement, certaines d'entre elles sont utilisées comme réseaux d'évacuation des eaux usées.

Le déséquilibre démographique causé par l'arrivée massive et la concentration excessive de la population dans la ville de Biskra a engendré des problèmes socioéconomiques et environnementaux importants (Boukhemis, Raham, & Zeghiche, 1990; Bouzahzah, 2017).

8.5. La salinisation des sols

- Une forte salinité qui limite le développement de l'agriculture dans ces régions.
- Manque de barrages et de retenues collinaires.
- Le climat rigoureux de la région caractérisé par des vents de sable, une très forte chaleur pendant la période estivale et une faible pluviométrie.
- Le couvert forestier de la wilaya de Biskra, s'étendant sur 97 792.15 Hectares soit 4.5 % seulement de la surface totale de la wilaya, localisé au Nord et précisément au Nord Est de la wilaya dans les communes d'El Kantara, Ain Zaatout, Meziraa, M'Chouneche, et au Sud principalement dans les communes de El Haouche, El Feidh, Oumache, M'lili, Zeribet El Oued, Ain Naga, Sidi Okba.

Chapitre 1. Les composants du milieu physique

• Les espaces verts dans la région de Biskra occupent une superficie totale d'environ 30,83 hectares (Belkacemi, 2019), leur état est moyen. Ils sont répartis par catégorie comme suit:

- Parcs urbains : classé par Décision (réf : 037/BOG/ 92) en date du 13/01/1992 par l'agence nationale pour la conservation de la nature (A.N.N) - ministère de l'agriculture – comme site protégé désigné « Jardin Botanique ».
- (08) jardins : publics, résidentiels, alignements boisés et collectifs
- (05) alignements boisés
- Le taux d'occupation des jardins ne dépasse pas 05% à travers la wilaya de Biskra. Il existe au niveau de la W. de Biskra environ (51) espèces.

Par contre la W. dispose de plusieurs espaces libres qui constituent un potentiel pour la régénération de la flore et le reboisement.

La majorité des jardins publics, délaissée et dégradée, à l'exception de quelques cas, à savoir ; le Jardin Landon (Jardin exotique) et le Jardin public du 5 juillet situé dans la ville de Biskra.

Les espaces verts libres qui constituent un potentiel de boisement important et malgré les efforts qui sont établis par l'état pour l'entretien et le maintien de ces espaces, ils restent en état de salubrité alarmant, cela est dû à l'insuffisance des moyens financiers et professionnels.

Le tableau 7 constitue une synthèse AFOM (atouts, forces, opportunités, faiblesses) de la zone d'étude (physiques et climatiques)

Tableau 7. Synthèse AFOM de la région d'étude

Les caractéristiques de l'aire d'étude	Atouts	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Milieu physique	Pente faible favorable à l'urbanisation Agro système oasien Important potentiel sol (plaine, sidi okba Oumache). - Potentiel eau (eaux de surface, sources thermales).	- Insuffisance dans la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu naturel. - Pollution (eau, sol, air).	Développer des nouvelles techniques de gestion des ressources naturelles grâce à la technologie	Les inondations - Pollution (eau, sol, air). Salinisation des sols Pertes des pratiques sahariennes Perte de l'identité des populations oasiennes
Conditions climatiques	Climat doux en hivers favorise le tourisme	Aridité Les vents de sables L'instabilité des citoyens en périodes chaudes	Encourager à créer des solutions bioclimatiques passive en conception et gouvernance	L'ensablement Désertification La sécheresse

Conclusion

L'aire d'étude constitue une zone stratégique de par sa situation géographique qui centralise la région des Zibans, et se caractérise par une mosaïque naturelle diversifiée qui lui confère un paysage extraordinaire et joue un rôle prépondérant dans le développement économique du pays grâce aux différentes potentialités (climat doux en hivers, agricultures sahariennes grâce aux sols fertiles surtout dans la plaine de Sidi Okba..etc).

Malgré les ressources en eau relativement importantes dont dispose la Wilaya, ce potentiel reste paradoxalement peu mis en valeur et ce malgré les efforts considérables fournis ces dernières décennies et qui font de Biskra la première région agricole du pays.

Les conditions climatiques rigoureuses en été spécialement l'effet des vents au printemps et les températures très élevées en périodes estivales constituent une contrainte réelle face à la dynamique urbaine, car les instruments d'aménagement et d'urbanisme (PDAU et POS) ne prennent pas en considération ces facteurs dans les premières étapes de planification et de conception urbaine, ce qui se répercute négativement sur la santé des habitants à cause des prototypes d'urbanisation contradictoires avec les climats ainsi qu'avec le mode de vie des habitants sahariens. La désertification et l'ensablement sont un risque majeur suite aux changements climatiques inhérents ainsi que les activités anthropiques comme l'urbanisation au niveau des couloirs éoliens et dans des zones des dunes sableuses ce qui favorise le processus d'accumulation des sables et des dunes.

Les eaux souterraines constituent une ressource inrenouvelable qui doit être exploitée rationnellement ; ce n'est pas le cas à notre aire d'étude à cause de l'utilisation irrationnelle des nappes phréatiques profondes, sciemment après l'envasement de barrage de FOUM ELGHOURZA et l'absence de tout type de projets d'un barrage ou des retenues collinaires qui sert à collecter et protéger les eaux superficielles provenant du massif des Aurès à des fins agricoles.

La surexploitation des terres agricoles ainsi que les techniques d'irrigations ont engendré l'accroissement du processus de salinisation des sols surtout dans les communes El-Hadjeb et Oumache. Au-delà des potentialités et richesses naturelles diversifiées de l'aire d'étude ainsi que les contraintes et les menaces de celle-ci ; dans le prochain chapitre nous mettrons l'accent sur l'apport et la contribution des gouvernants et les autorités locales ainsi que les résidents dans le développement socioéconomique durable en favorisant le potentiel culturel-naturel. Sont-ils arrivés à redynamiser le savoir-faire local et la création de richesses et d'emplois afin de promouvoir l'identité territoriale et du patrimoine local?

CHAPITRE 2 :
ATTRACTIVITÉ
TERRITORIALE ET
COMPÉTITIVITÉ DE LA
RÉGION

Chapitre 2. Attractivité territoriale et compétitivité de la région

Le croisement solidaire entre la culture et l'économie sociale s'avère une issue progressive pour le développement des territoires en Algérie. L'originalité et l'authenticité constituent les réalités locales qui pourraient contribuer à un développement concret et durable en faveur de chaque territoire et selon son potentiel culturel et naturel.

Un regard serein posé sur une telle initiative mettra en relief le savoir-faire local et la création des richesses et des emplois décents, la promotion des marques locales, la promotion de l'identité et du patrimoine local, la revalorisation de l'historiographie locale enchaînée par une dynamique inclusive solidaire avec une grande ouverture vers la diversité, la compétitivité territoriale au niveau communal permet l'aboutissement à la création de villes durables. Sauvegarder l'environnement via l'école au profit de l'écologie par les ayants-droits locaux, la labellisation territoriale actée par un marketing territorial efficient qui repose sur les points en sus cités.

Il s'agit de trouver un moyen de s'ancrer dans sa propre identité sans verser dans aucune forme de passéisme tout en se projetant sur l'avenir, en déterminant et en définissant les objectifs assignés à atteindre en fonction de nos véritables ressources et potentialités. Tous ces éléments réunis vont contribuer à l'émergence d'un nouveau concept de développement socioéconomique constant. De ce fait, des questions s'imposent :

- ❖ Ne faut-il pas porter un regard sur le développement durable Zibanai ?
- ❖ La richesse endogène que constitue à la fois les ressources et les potentialités de la région sont-elles suffisantes et durables pour le développement progressif et la création de villes durables dans ces territoires sensibles ?
- ❖ On est amené à se demander Pourquoi pas ne pas envisager la voie de l'économie sociale solidaire à même de favoriser le développement des territoires par la culture ?

L'objectif de ce chapitre est de faire un diagnostic du territoire en se focalisant sur ses axes principaux de spécialisation socioéconomique, culturelle et touristique à des fins d'analyse alphanumérique de compétitivité et d'attractivité territoriale.

1. Organisation et structure du paysage zibanai

Ce qui fait le particularisme Zibanai est qu'il ne se limite pas seulement à la forme et la structure et aux spécificités physiques et climatiques qui régulent le fonctionnement des pôles de peuplement dans la pratique, pratique qui leur a permis de développer une terminologie adéquate et bien sensée dans le contexte de la configuration. Les termes d'Oasis, Zab Chergui,

Zab Gherbi sont demeurés la référence incontournable quant à une éventuelle sémantique à même de corroborer la relation mutation et évolution de façon concise et précise. Car les anciennes oasis ont constitué et constituent encore le fondement principal des processus des mutations socioéconomique et de l'urbanisation actuelle du Sahara.

1.1 Structure et mosaïque du paysage Zibanai

La hiérarchisation des Zibans a été parfaitement structurée via les grandes unités géomorphologiques et spatialement organisée selon les ressources naturelles sciemment la présence de l'eau et les sols fertiles à des fins socioéconomiques.

Plusieurs citations sont mentionnées pour décrire l'organisation du territoire Zibanai; certains ont cité deux Zabs Oriental à l'est et occidental à l'Ouest, autres récits ont décrit un troisième Zab central (Biskra) alors qu'une troisième version du colonialisme français a mentionné quatre subdivisions de Zabs (Biskra, Chergui, Guebli au Nord-Ouest et Dhahraoui au Sud-Ouest) (Bouzahar, 2018).

Les Zibans sont des petites oasis rassemblées le long des Oueds via un système socioéconomique indépendant avec habitat construit par des matériaux locaux de l'oasis, une conception architecturale authentique et une configuration spatiale assez pensée et conçue harmonieusement avec les conditions climatiques rigoureuses du Sahara.

1. 1.1. Le Zab de Biskra

La position géostratégique de l'oasis de Biskra que l'abondance et la diversité de ses richesses attirèrent la convoitise des romains et exacerbèrent leur intérêt pour cette partie de l'Algérie. Leur objectif étant donc d'accaparer cette qui représente un important centre commercial et culturel et une source intarissable a même de répondre à tous leurs besoins économiques ; comme en témoignent les vestiges, par ailleurs le caractère agréable du doux climat en hivers y est pour beaucoup dans l'embellissement, l'environnement oasien qui charme et rend belle Biskra et ce depuis l'avènement de l'époque romaine à nos jours.(Niox, 1890).

1. 1.2. Le Zab Chergui

Le Zab Chergui s'étend sur la partie située à l'est d'Oued Biskra ; entre les pieds monts des Aurès au Nord et chott Melghir au Sud. Les terres cultivables de ce territoire ont favorisé le développement agricole (Bouzahar, 2018) ; une accumulation du capital durablement liée au commerce transsaharien, cette fois-ci en lien avec l'Est et le Souf (born Bouzaher & Alkama, 2013).

1. 1.3. Le Zab Guebli axe sud

Toutes les oasis de cet espace sont situées Sur des terres gypseuses le l'Oued Djedi dont il se présente un courant d'eau ; au-dessous des sables, ce qui a donné naissance à de grandes oasis qui s'étalent tout le long du pied des montagnes des Amours à l'Ouest de Biskra. (Bouzahar, 2018). Ce territoire est considérablement peuplé et fondé sur les anciennes vestiges romaines tel que la petite bourgade Bouchegroune est fondée sur un site romain qui s'appelait Ghrada (Alkama, 2006).

1. 1.4. Le Zab Guebli axe nord

La séparation induite par la bande de sables et de marécage entre les deux Zab Gubli (Nord et Sud) font ces Oasis reçoivent l'alimentation des ressources abondantes prévenants du Djebel Matraf que l'on traverse via la plaine de Loutaya. (Niox, 1890).

1. 1.5. Le groupement des bas plateaux des Aurès

Au pieds monts du massif Auressien versant Sud ; se dressent un ensemble d'oasis sont pareils. Il s'agit notamment des établissement humains des bas plateaux. Entre autres ; El Kantara, Djamoura, Guedila, Béni Souik, Ain Zaâtout et M'chounech que détermine le nombre réduit de palmiers et d'arbres fruitiers. (Niox, 1890).

1.2. Le choix de la zone d'étude

Les richesses naturelles et le patrimoine matériel ainsi qu'immatériel des Zibans est un trésor en termes des projets de développement durable agro écologique de la région, sciemment les investissements agricoles d'une part; d'autre part les projets d'urbanisation futurs en adaptant avec les conditions climatiques et arides et profitant de la situation géographique stratégique entre le Nord et le grand Sud (Biskra porte de désert) et un potentiel touristique et socioculturel mérite à revalorisé à travers la mise en valeur de l'attractivité de la région et la compétitivité de celle-ci.

Cependant, la délimitation de la région de Biskra est divisée en deux ; le Zab Chergui à l'Est de Biskra et le Zab El Gherbi à l'Ouest. (Lalouani & Alkama, 2017).

La figure 15 représente l'organisation et la structure des sous systèmes des Zibans (région de Biskra) avec les communes de chaque sous système.

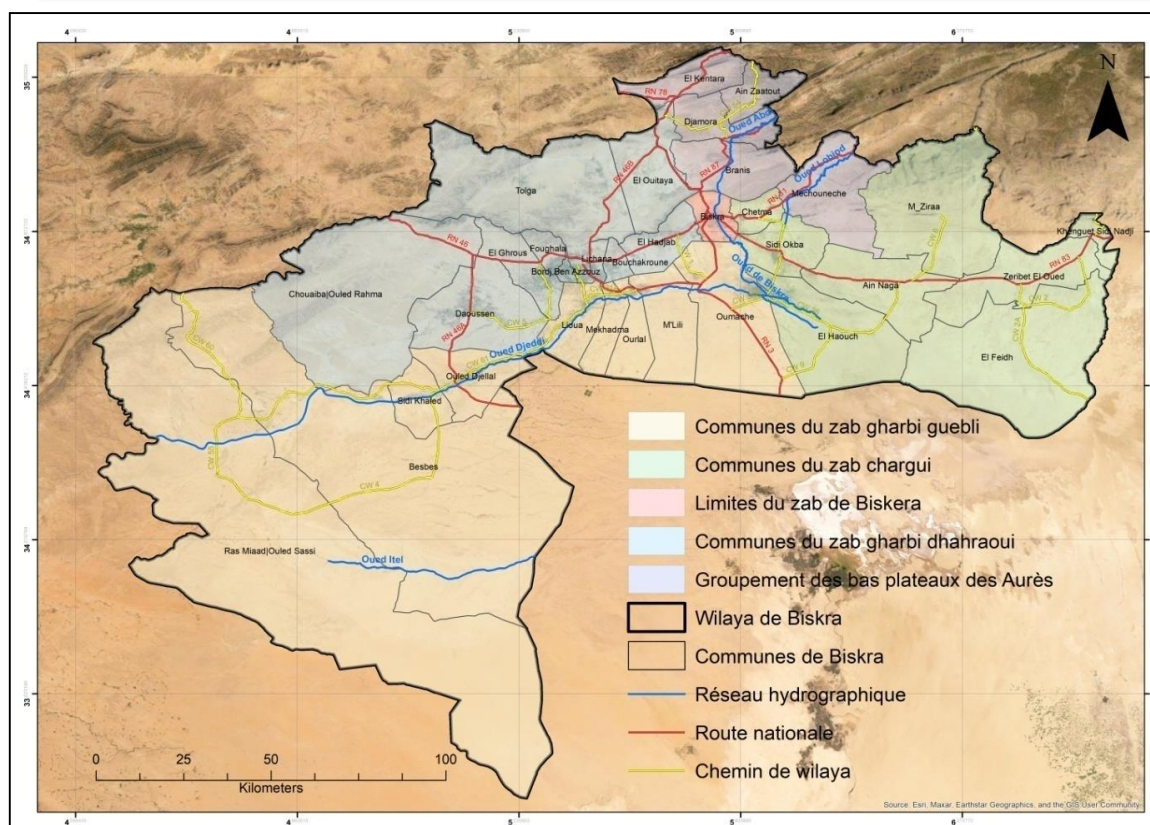


Figure 15. Structure et organisation des sous-systèmes zibans

Le tableau 8 constitue quelques caractéristiques des ressources en eaux et types de sols des différents secteurs des Zibans.

Tableau 8. Caractéristiques des sous-systèmes oasiens des Zibans

Le nom	Oasis contenants	Caractéristiques
Zab chergui	Secteur de Sidi Oqba: Chetma, Sidi Khelil, Droh, Seriana, Garta, Sidi Okba, Ain Naga, Sidi Salah, Zeribet el-Oued, Liana, Khanga Sidi Nadji, Badès, Zeribet Hamed, El-Feidh, Sidi Mohamed Moussa, El-Haouch.	Quasi absence d'eaux Souterraines est suppléée par les eaux de ruissellement (épandage des oueds, lâchers à partir du barrage de Foum el Guerza).
Zab gharbi	Il comprend les deux Zabs Guebli axe Sud et Dhahraoui axe Nord	la prospérité de la zone est attribuée à l'existence de nombreuses sources artésiennes expansives qui sont alimentées par les monts de Hodna.
Zab gueblaoui	Le long de la vallée Oued Djedi se stuent au Sud les oasis : Oumche, Mlili, Bigou, Ourlel, BenThious, S'hira, Lioua, Oulad djellal, et Sidi Khaled.	Courant d'eau ce qui enrichis le nombre d'oasis. Terres gypseuses ont donné naissance à de grandes palmeraies qui s'étalent tout le long du pied des montagnes des Amours à l'ouest
Zab Dhahraoui	Au Nord se situent les oasis : Bou Chagroune, Lichana, Zaatcha, Farfar, Tolga, et Bordj, Foughala, El Amri.	

Le choix des communes de l'aire d'étude est effectué via la répartition des sous principaux quatre Zabs (Biskra, Zab Chergui, Zab Guebli, Zab Dhahraoui).

1.2.1. Le Zab El-Biskri (Oasis de Biskra)

C'est l'oasis de Biskra qui centralise toute la région des Zibans (ville C.L.W actuellement).

1.2.2 Le Zab Chergui (Zab oriental)

Le territoire qui se situe entre les pentes méridionales aoussiennes arpentent les vastes plaines du Zab oriental jusqu'à même la dépression du Chott Melghir. Il s'agit d'oasis Sidi Okba, Sidi Khelil, Garta, Chetma, Droh, Seriana, Ain Naga, Zeribet el-Oued, Sidi Salah, Khanga Sidi Nadji, Liana, Badès, Zeribet Hamed, Sidi Mohamed Moussa, El-Haouch.

1.2.3. Le Zab Guebli (Zab méridional)

Le long de la vallée Oued Djedi se trouvent les oasis de du Zab Guebli au Sud rangées respectivement l'une après l'autre les oasis : Oumche, Mili, Bigou, Ourlel, BenThious, S'hira, Lioua, Oulad Djellal, et Sidi Khaled.

1.2.4. Le Zab Dhahraoui (Zab septentrional)

Le Zab Dhahraoui distingue ses semblables par la bande de sables et de marécages et contient les oasis : El-Hadjeb, Bou Chagroune, Lichana, Zaatcha, Farfar, Tolga, et Bordj, Foughala, El Amri.

2. Compétitivité et attractivité territoriale dans les Zibans

Dans les régions sensibles, Il est très important d'avoir un projet territorial et de pouvoir piloter des projets multi-échelles avec tout un ensemble d'acteurs dans les écosystèmes vulnérable pour permettre à ces territoires d'être plus attractifs, plus dynamiques et plus innovants. La nécessité de décroisement des différents milieux et métiers permet de découvrir de nouvelles compétences, de nouvelles idées afin d'évaluer les richesses (ressources, naturelles, ressources humaines, sociétés et entreprises...etc.), pour ces raisons, on a abordé quelques facteurs d'attractivité au niveau de la zone d'étude à travers les différents volets, économiques (agriculture, industrie, investissements), touristiques (atouts touristiques, artisanats...etc) et compétences.

Par ce biais le territoire peut intéresser investisseurs, touristes, et susciter l'adhésion d'autres prétendants par ses différents événements, auxquels se rejoignent l'enseignement et la formation, le sport, la culture la santé...etc. Deux phénomènes intègrent l'attractivité tangiblement et intangiblement ; tangiblement par la maîtrise et intangiblement par la non maîtrise (l'imprévisible).

2.1. Attractivité économique de l'aire d'étude

2.1.1 L'agriculture des Zibans

L'agriculture de la région constitue le moteur attractif et le facteur essentiel de son économie à l'échelle régionale, nationale et internationale spécialement avec l'exportation des meilleures qualités des dattes. Les terres utilisées par l'agriculture (Superficie Agricole Totale ou SAT) avec 2.008.706,00 ha représentent plus de 80% de la superficie totale de la wilaya, alors qu'avec 73.013,00 ha, la superficie agricole utile n'en représente que 0,35 % et 2,9% de la superficie agricole totale (DSA, 2016).

2.1.1.1 La superficie des terrains agricoles des communes de la région d'étude

Superficie et nombre de palmiers :

La remarquable évolution de ces dernières décennies une augmentation notable de la superficie destinée à la phoéniculture. A titre indicatif, en 2008 environs 16,5 million de palmiers en 2008 et en 2016 un potentiel d'ordre de plus de 17 millions palmiers (DSA, 2016) le tableau 9 et les graphes de la figure 16 résume la superficie des terrains agricoles et le nombre de palmiers dans l'aire d'étude.

Tableau 9. Superficies agricoles et de nombre de palmiers des communes de la zone d'étude

La commune	Biskra	Chetma	El Hadjeb	Aoumach	Sidi Okba
Superficie des terrains agricoles	7.762	10.345	16.879	78.309	22.875
Nombre de palmier	184.580	122.400	239.645	212.113	380.986

Source : (DPSB, 2018)

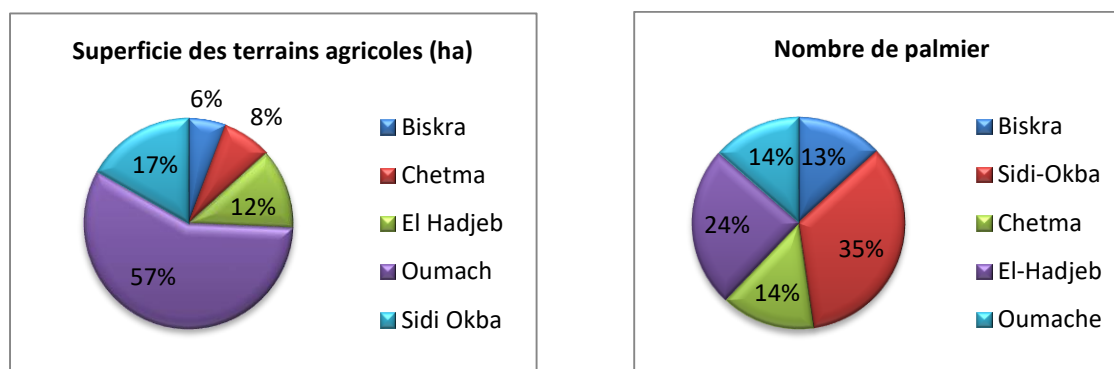


Figure 16. Superficie des terrains agricoles et nombre de palmiers

Selon la figure 16 on déduit que :

- ❖ Les communes Oumache, sidi Okba, El-Hadjeb s'accaparent les pourcentages élevés des terrains agricoles par 57%, 17%, 12% respectivement, ce qui reflète la vocation agricole de ces communes.

- ❖ Un pourcentage très élevé des palmiers au niveau de Sidi Okba et El-Hdjeb par 35%, 24% respectivement. La commune de Sidi Okba constitue la capitale du Zab chergui et se caractérise par sa qualité de dattes et la commune d'El-Hadjeb fait partie de Zab Elgharbi qui se caractérise par les meilleures qualités de dattes aux Ziban et en Algérie.

2.1.1.2. Une richesse dattière, quantité, qualité et diversité

✚ À l'échelle nationale

La richesse de la région des Zibans en cultivars revient principalement à la diversité de ses agroécosystèmes qu'elle contient (Ben Sayah, 2014) Le Palmier dattier représente une diversité génétique importante, avec une majorité de plus de 80% étant dédiée à la variété Deglet Nour en termes de nombre de palmiers (Belguedj, 2005). (Voir la Figure 17).

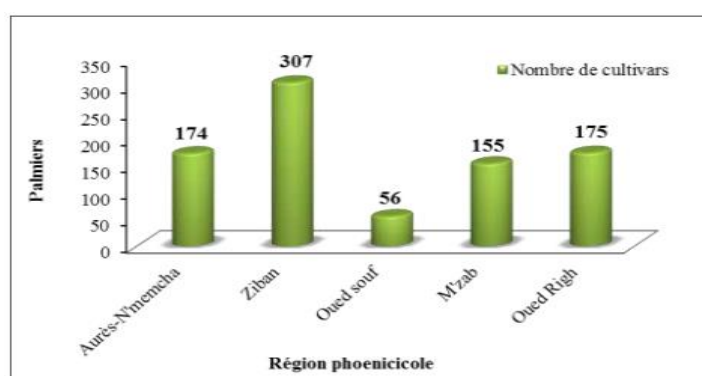


Figure 17. Importance du nombre des cultivars dans les principales régions phoenicoles en Algérie

✚ A l'échelle régionale des Zibans

Le tableau 10 représente le nombre des cultivars au niveau des localités zibanaises

Tableau 10. Importance du nombre des cultivars dans les différentes localités aux Ziban

Localité	Nombre de cultivars	Localités	Nombre de cultivars
Sidi Okba	84	Bouhegroum	31
M'Ziraa	60	Sidi Khaled	31
El-Haouche	57	Ouled Djllal	31
Djammourah	51	Laghrouss	31
Lioua	50	M'lili	29
Ourlal	45	Oumache	25
Tolga	44	M'chouneche	24
El outaya	40	El-hadjeb	24
B.b.azzouz	39	Ain.naga	19
K.Sidi nadji	3	Fouala	19
Lichana	35	Chetma	18
M'khadma	34	El-feidh	11

Source : (Belhadi et al, 2008)

Une diversité variétale aux oasis des Zibans dans toutes les communes notamment la région de Sidi Okba qui abrite le plus grand nombre de cultivars avec (84), suivie de celles Oumache et El-Hadjeb avec (25 et 24) respectivement et la commune de Chetma par (18). (Voir le tableau 10).

2.1.2. Production et rendement

Selon les données de (DSA, 2016), Cette richesse assure une production de 7 millions de quintaux de dattes durant la campagne agricole 2010-2011, dont 47 % du rendement totale est à l'origine d'une variété noble Deglet Nour, nonobstant, la production moyenne de toutes variétés confondues estimé à 49,5 kg par arbre.

2.1.2.1. La production du Palmier Dattier

✚ À l'échelle locale des Zibans

La région des Zibans est connue par la qualité de dattes sciemment Deglet Nour estimé de (58,41%) de la production totale, soit un faible taux, est enregistrée en Ghars et analogues dattes molles, par (29 %) pour analogues dattes sèches et Degla Beidha (DSA, 2016).

Deglet Nour occupe 2 517 075 palmiers ; c'est le plus élevés nombre dont 1 million est productif.

✚ Nombre de palmiers dans les communes de l'aire d'étude

Tableau 11. Evolution du Nombre de palmier Dagulet Nour entre 2008 et 2021

Nombre de palmier dagulet nour	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2008	83 200	213 200	91 080	152 230	72 050
Année 2016	83 330	216 922	90 200	153 644	80 769
Année 2021	83 330	219 546	91 400	155 140	85 809

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

- ❖ Le tableau 11 montre que le palmier dattier a augmenté dans toutes les communes de l'aire d'étude selon les besoins de l'économie nationale et internationale.

Tableau 12. Evolution du Nombre de palmiers d'autres types de dattes entre 2008 et 2021

Nombre de palmiers Dagulet Nour	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2008	184 770	375 750	122 493	237 190	184 080
Année 2016	184 580	379 322	122 400	238 749	209 689
Année 2021	83 330	219 546	91 400	155 140	85 809

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

- ❖ Le tableau 12 montre une diminution des autres types de palmier dattier dans toutes les communes de l'aire d'étude sciemment en 2021.

✚ Production des dattes dans les communes de l'aire d'étude :

Tableau 13. Evolution de la Production de Degulet Nour entre 2008 et 2021

Production de Degulet Nour	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2008	33620	79720	44820	30815	19015
Année 2016	74438	176607	77097	137175	68214,57
Année 2018	94506	226404	97037	173907	92568
Année 2021	73550	216210	88300	142090	82777

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

Selon le tableau 13 :

- ❖ Les communes Sidi Okba et El-Hadjeb sont les communes les plus productive de Degulet Nour avec 216210 quintaux et 142090 quintaux respectivement.
- ❖ Les communes Chetma, Oumache et Biskra en deuxième classe avec une production de 88300, 82777 et 73550 quintaux respectivement.

Tableau 14. Evolution de la Production des autres types de dattes entre 2008 et 2021

Production Autres types de dattes	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2008	82 122	140 700	46 530	92 120	85 520
Année 2016	159 038	328 272	108 032	213 267	192 718,57
Année 2018	194 182	385 994	128 732	257 637	219 910
Année 2021	162 250	393070	122 960	220 233	222 877

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

- ❖ Les communes Sidi Okba, El-Hadjeb et Oumache s'accaparent sur la production des autres types de dattes la plus élevées dans la zone d'étude.

2.1.3. La production des cultures maraîchères :

Le catalyseur de tout développement durable et qui peut booster la compétitivité est le fait de certaines expériences entreprise jusqu'à terme encourage l'activité agropastorale dans les Zibans, notamment la céréaliculture, cultures maraîchères, arboricultures..etc qui augurent un développement continue et durable (Akerkar, 2020).

C'est à la lumière de ces constats que des politiques plus ambitieuses doivent être menées, et une connaissance parfaite par une analyse la plus exhaustive possible de l'activité et des territoires est nécessaire.

Tableau 15. Production des céréales dans la région d'étude (compagnie agricole 2015/2016 et 2020/2021

Production des céréales	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2015/2016	243	45 270	4100	364	13 040
Année 2020/2021	88	42 570	3380	0	24 765

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

- ❖ Les communes Sidi Okba et Oumache ont la production la plus élevée des céréales.
- ❖ La communes Chetma en deuxième classe en termes de production des céréales.

Par ce constat, les dynamiques urbaines doivent être gérées et contrôlées dans les communes de vocation agricole pour protéger le foncier agricole, élément rare et cher et constitue une richesse inrenouvelable dans un milieu aride avec des conditions climatiques rigoureuses sciemment la température élevée ainsi que la rareté de la pluviométrie ; et ce avec la disparition des pratiques agricoles traditionnelles des sahariens ce qui aggravera les problèmes d'agriculture en moyen et long terme.

2.1.4. Production des différentes cultures

Tableau 16. Production des différentes cultures

Types de cultures	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Légumes et fruits sous serres	1211	504 164	11 920	83 224	180 600
légumes et fruits naturels	1543	215 010	8680	2420	150 970
Cultures maraîchères	520	11 050	9630	4150	5790

Les Monographies et DSA de W. de Biskra

- ❖ La Wilaya arrive à une production totale de 2 518 818 quintaux entre cultures sous serres (5 087 quintaux) et cultures à plein champs (2 513 731 quintaux) et un rendement moyen de presque 130 quintaux à l'hectare pour les deux types de production confondus pour la campagne agricole 2013/ 2014. Le rendement en cultures maraîchères (surtout la tomate, l'ail, la fève et l'oignon) représente une ressource économique importante.

- ❖ La commune Sidi Okba avec (396,74quintaux à l'hectare) parmi les communes qui occupent les premières classes dans la wilaya sur le plan du rendement maraîchère à l'hectare avec celle de Ain Naga, El Ghrous, M'Ziraâ, Doucen avec (423,23; 914,73; 287,48; 384,01) respectivement.

❖ Les communes Sidi Okba et Oumache occupent les premières classes en termes de toutes les cultures (voir tableau 16) grâce aux terrains agricoles ...etc. suivi par les communes Chetma et El-Hadjab expliquer.

❖ Biskra n'est qu'à la 30ème place avec 226,62 quintaux à l'hectare.

La figure 18 représente la carte de la répartition des terrains agricoles et des palmeraies au niveau des communes l'aire d'étude.

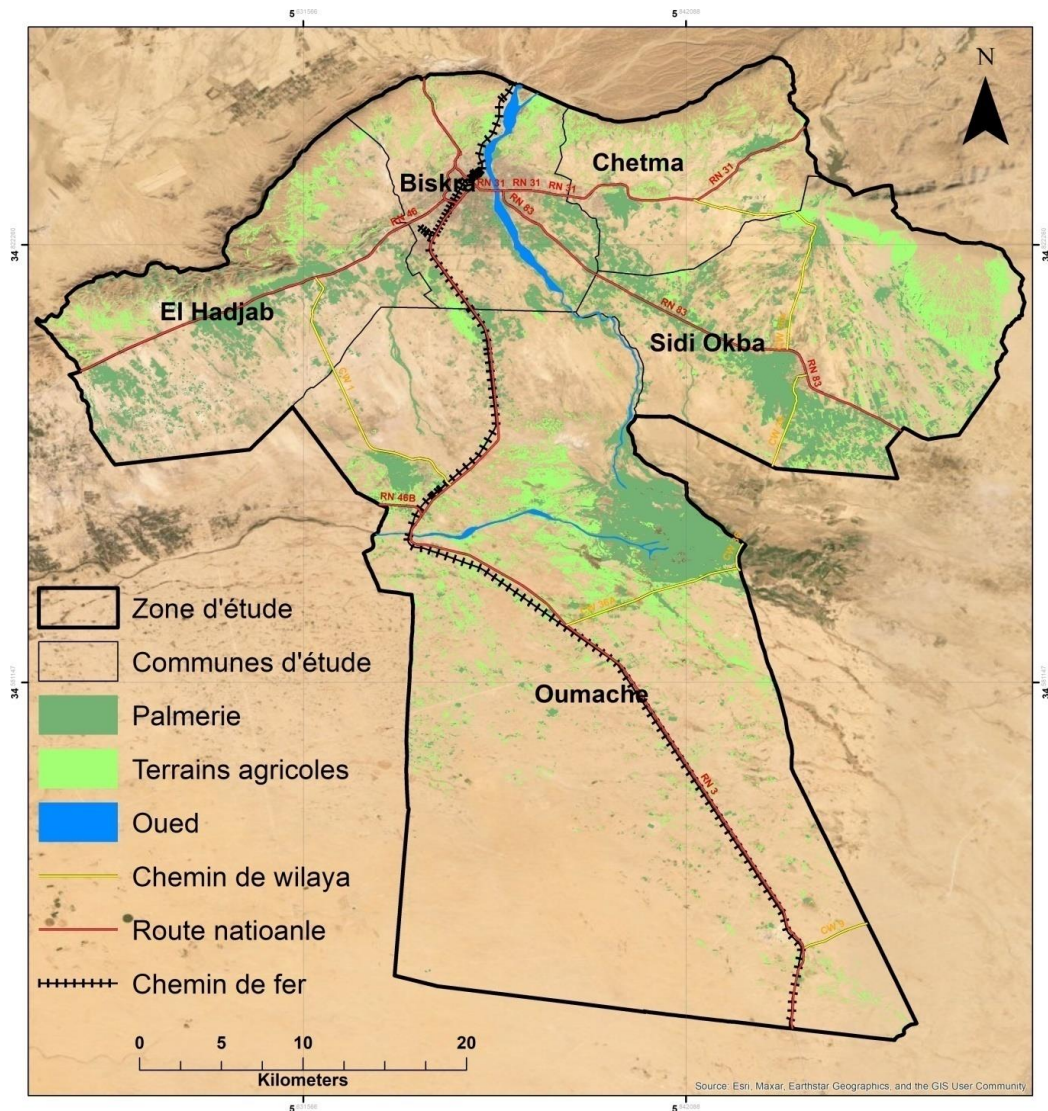


Figure 18. Les terrains agricoles et des palmeraies

2.1.5. Les projets d'investissement et origines d'investisseurs

Tableau 17. Les projets d'investissement et origines d'investissement (DSA, 2016)

Programme d'investissements	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Investissements privés	350	150	47	720	720
Mise en valeur par la concession	0	85	68	/	28
Mise en valeur APFA	300	1170	283	663	663
Eleveurs sans terre	0	100	/	0	560
Autres exploitations	4	1	/	3	2
Arche communale	0	1815			0
Main d'oeuvre	820	4930	828	1855	2587

Source : DSA W.Biskra compagnie agricole 2015/2016

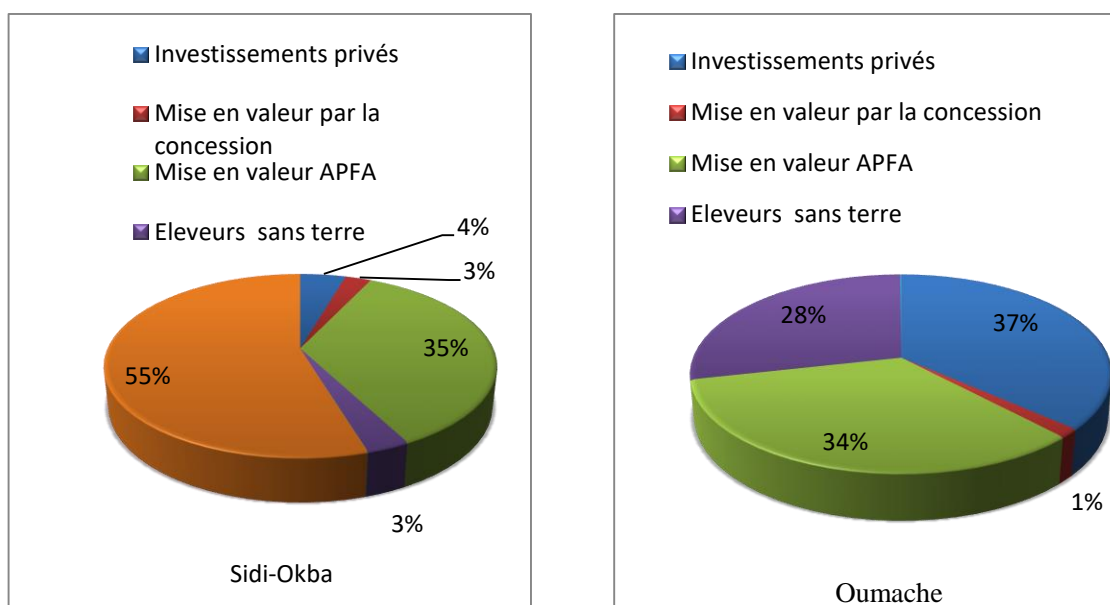


Figure 19. Les projets d'investissement dans les communes de Sidi Okba et Oumache

(Source : DSA W. Biskra compagnie agricole 2015/2016)

La commune de Sidi Okba a enregistré les pourcentages les plus élevés en termes de mise en valeur par la concession, mise en valeur APFA et arche communale.

La commune Oumache a enregistré des pourcentages considérables en Mise en valeur par APFA, Eleveurs sans terres et surtout les investissements privés par 37% grâce à l'attractivité agronomique exercée au niveau national de plusieurs Wilaya (la majorité des investisseurs sont d'origines d'autres Wilaya à savoir : Tipaza, Boumerdes, Blida, Alger, Bejaïa) et Aussi de Biskra, Ourelal et Oumache. Cette commune est contenue le nombre le plus élevé des sous serres grâce aux programmes économiques de l'état.

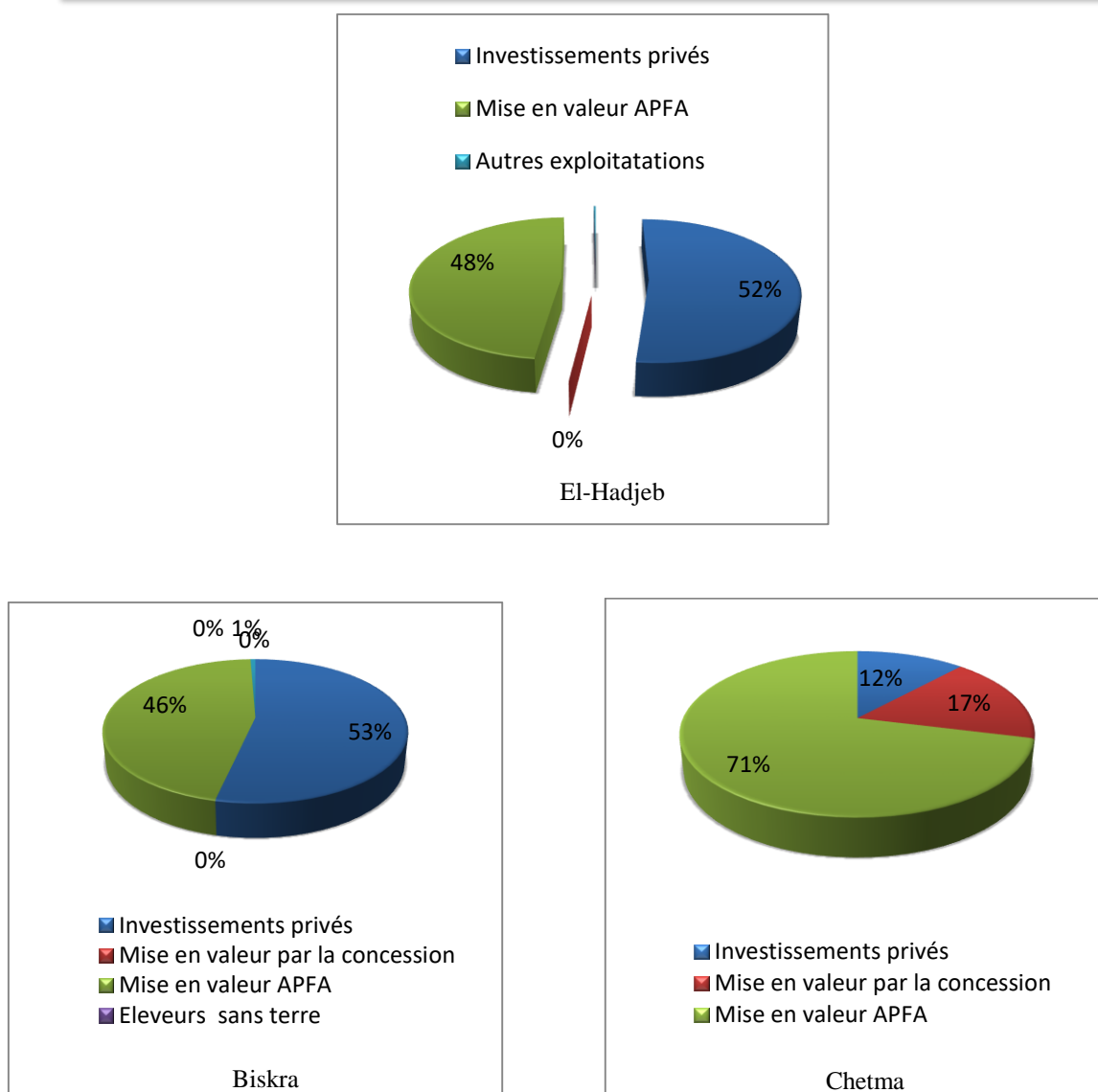


Figure 20 . Les projets d'investissement dans les communes El hadjeb - Biskra- Chetma

La commune El-Hadjeb a un pourcentage importance des investissements privés soit 52% et mise en valeur APFA soit 48%.

❖ Biskra et Chetma ont des pourcentages considérables des investissements de types Mise en valeur APFA 46% et 71% respectivement et un taux très intéressant des investissements privés pour la commune de Biskra soit 53% des investissements totales de la commune et enfin la commune de Chetma a enregistré 12% d'investissements privés et 17% de mise en valeur par la concession.

2.2. L'industrie

Sur le plan industriel, la wilaya dispose d'un tissu industriel considérable. la zone industrielle, les deux zones d'équipement et d'activités à Biskra (Farhi, 2002), la zone d'activités de Sidi Okba, et surtout avec le futur parc industriel (zone industrielle de nouvelle génération) de Chegga (Oumache), qui constitue un atout important sur le plan du foncier

industriel pour le développement futur de l'industrie des ziban pour peu que ces zones soient réhabilitées (achèvement des travaux de viabilisation notamment) (Voir la figure 21).

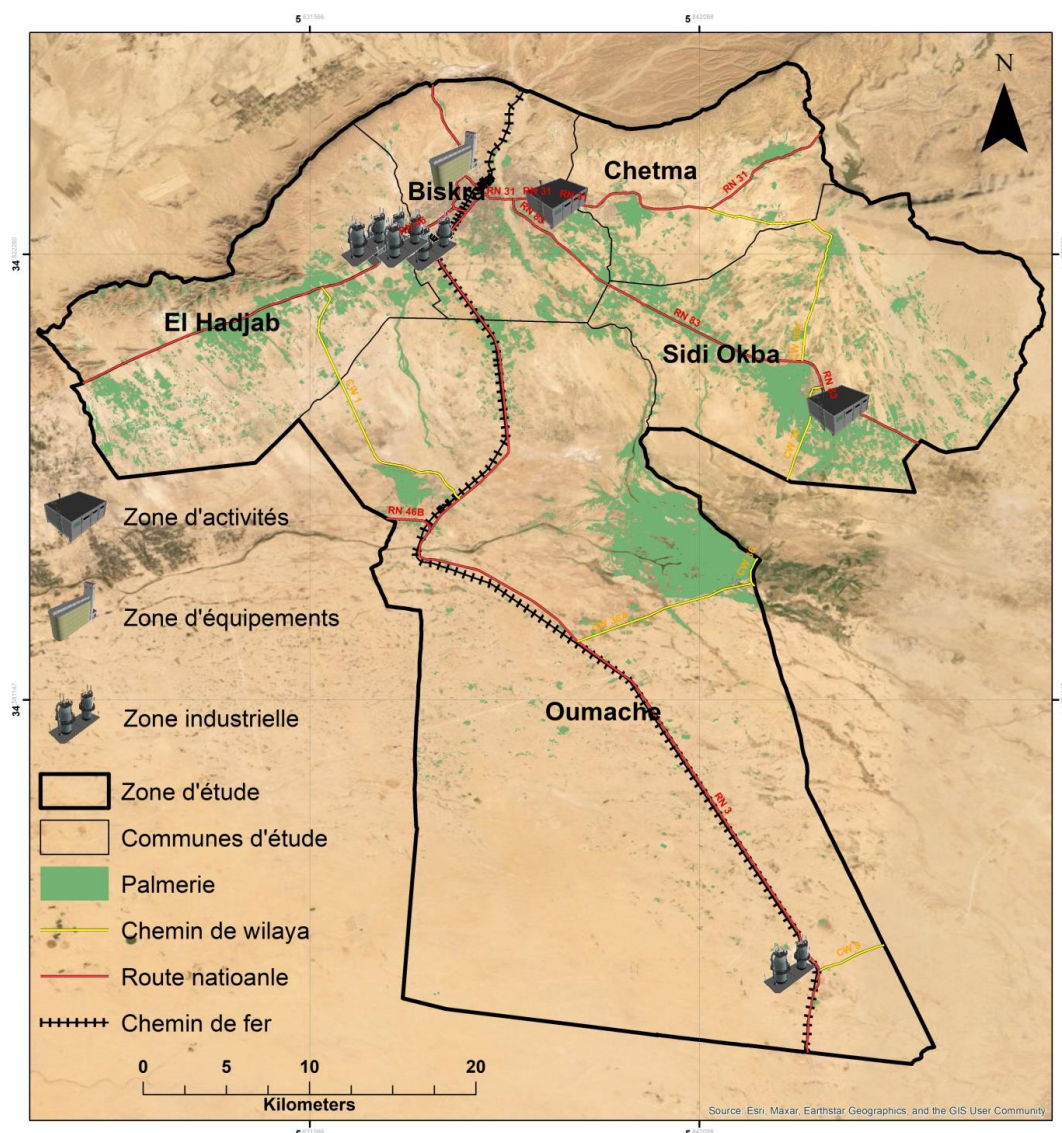


Figure 21. Attractivité industrielle dans la zone d'étude

Cette attractivité est le résultat des opportunités qu'offre la région pour encourager et stimuler l'investissement. Nous sommes accompagnés dans l'agriculture de la plantation à l'exportation, en passant par l'irrigation, le conditionnement et la transformation. Le Programme Régional enregistre également de nombreux projets qui accompagnent la dynamique de développement connue de la région et répondent aux besoins de croissance, notamment de la part des investisseurs des secteurs industriel et agricole.

2.3. Attractivité touristique et culturelle

La région d'étude représente un potentiel touristique considérable : paysages, patrimoine urbanistique et architectural, richesses archéologiques, sites religieux, oasis, artisanat, folklore, cuisine, fêtes traditionnelles...etc. la richesse de son patrimoine historique et

civilisationnel se traduit par la présence de mausolées, zaouïas, mosquées, traditions locales, artisanat, et coutumes, ...).

2.3.1. Les atouts touristiques

↪ Pôle patrimonial de dimension mondiale, Des disponibilités foncières importantes avec 04 ZET

↪ Une grande variété de paysages Sahariens et oasiens : Les Zibans ; patrimoine historique romain (Biskra) et arabo -musulman (Sidi Okba), stations thermales hammam Esseline Biskra, source thermale Sidi yehyia biskra, source thermale Elhadjeb, sources thermales Chegga)

↪ Les superbes jardins publics de la ville ont un rôle important non seulement dans le tourisme, mais aussi dans le loisir des habitants. Les plus importants sont Jardin landau, jardin public 5 juillet, jardin 1^{er} novembre, et jardin Zidane Brahim.

La figure 22 représente les potentialités rouristiques de la Région des Zibans et des communes de l'aire d'étude.

2.3.2. Equipements et infrastructure touristique

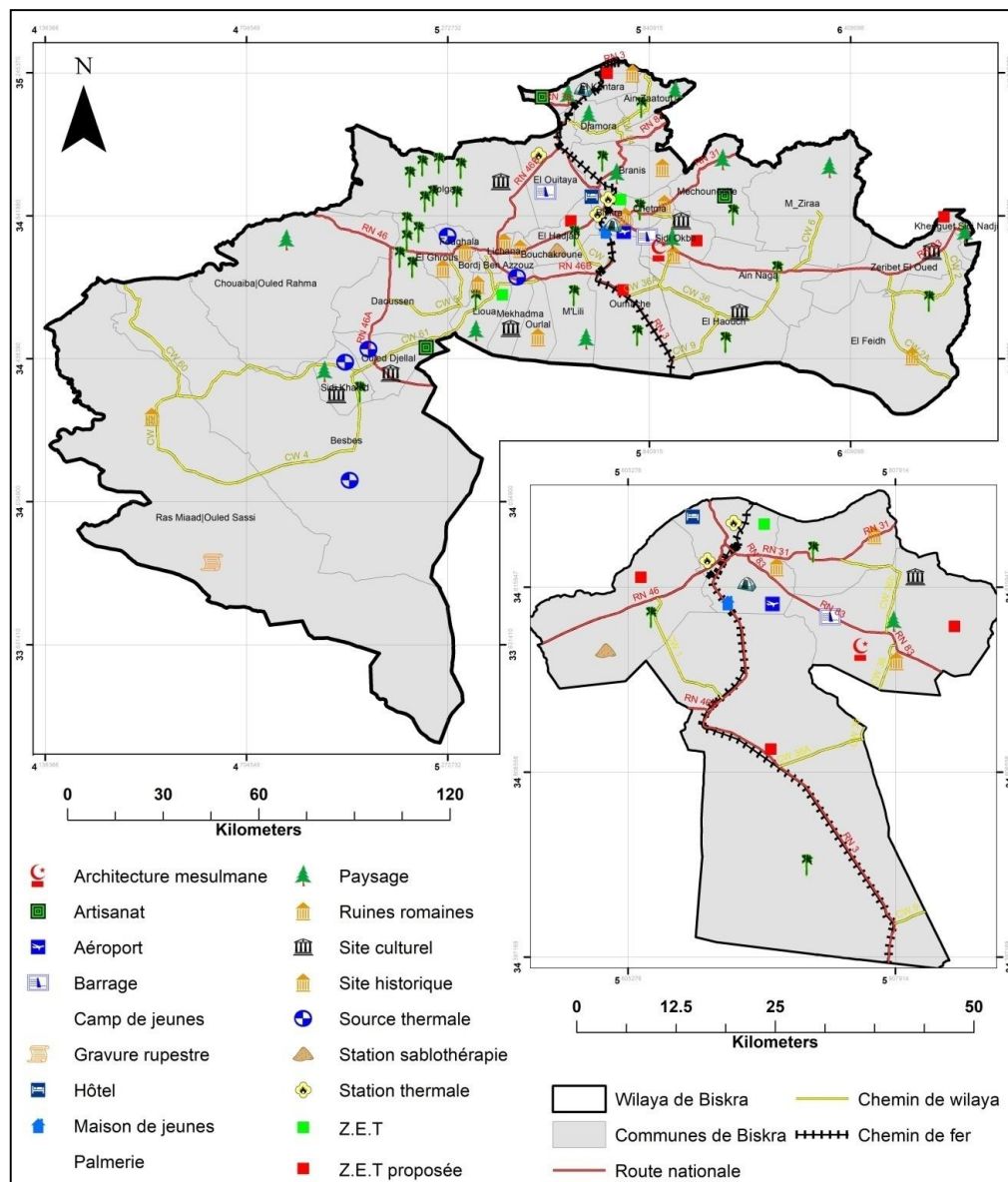


Figure 22. Attractivité touristique dans la zone d'étude

2.4. Attractivité de compétences

Les universités Biskra, Chetma, ELhadjeb, CRSTRA, L'institut technique de l'agriculture saharienne (Ain Benna ouï à Elhadjeb)

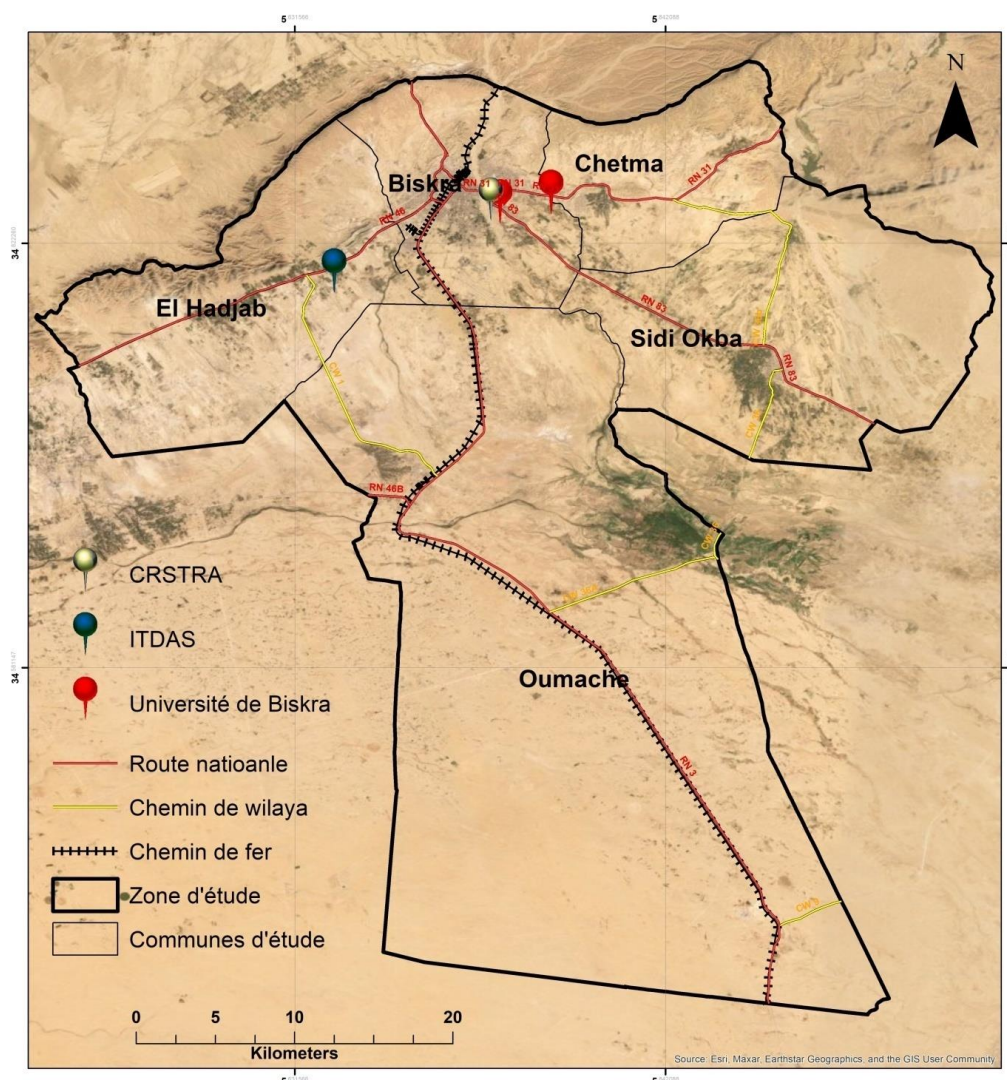


Figure 23. Equipement et infrastructure de recherche

3. la diversification artisanal clé de l'attractivité et l'identité territoriale

Construire une identité territoriale revient à penser le lien historique en combinaison avec les relais de l'authenticité originelle, c'est savoir qui on est, pour mieux s'identifier et s'assumer pleinement ethniquement, culturellement, socio économiquement. Ce qui est à même de structurer la morphologie et de définir une identité et se forger une personnalité et éventuellement une marque (beaucoup de territoire aujourd'hui ont créé et développé leur propre marque) ; ce qui n'est pas forcément indispensable. Par ailleurs, cela peut être le facteur permettant d'agréger les différentes volontés locales autour d'un projet particulier.

Un projet identitaire a ancrage authentique ; cela permettra d'éviter des projections à essence fondamentale plus que crédibles. Avec la mondialisation, les nouvelles technologies constituent la moyenne la plus efficace pour valoriser, promouvoir et protéger notre patrimoine et notre identité de territoire.

Obtenir de l'authenticité revient à mettre l'accent sur la question de la différenciation ; la différenciation constitue la clé de voute qui nous met en ligne de cette course en avant vers une plus grande compétitivité de nos territoires et nos villes. L'enjeu le plus important est comment peut ont attiré des entrepreneurs, des nouveaux talents, des touristes, des évènements, rénover les anciens métiers...etc. Il faut penser et réfléchir qui on est et que peut ont faire afin de réussir un meilleur diagnostic. La visite de la direction du tourisme et la chambre de l'artisanat et des métiers de la Wilaya de Biskra nous a incité à entreprendre une enquête exhaustive et sélective en ce qui concernant tout ce qui a trait au patrimoine culturel dans les communes de la zone d'étude.

3.1. Les efforts de l'état pour promouvoir le patrimoine et l'identité des Zibans

La chambre de l'artisanat et de métiers de la Wilaya de Biskra contient 339 métiers traditionnels et artistiques (activités) et elle occupe la cinquième classe au niveau nationale par la création de 850.000 postes de travail au niveau de la Wilaya de Biskra grâce à la promotion des artisanats et des métiers à travers l'école de formation et de promotion de niveau ; cette école fondée par le ministère du tourisme et d'artisanat afin d'améliorer et développer le niveau des artisans ainsi que former les nouveaux talents dans un but de protéger et préserver notre patrimoine et valoriser les ressources de la région des Zibans.

3.2. La production et les artisanats

Un nombre considérable d'artisans de la région grâce au suivi de la chambre ont contribué à la création de leurs propres entreprises, des marchés, des marques, ainsi que la création de nouvelles opportunités de travail et participer au développement économique de la région et du pays. Pour cela un diagnostic territorial a été effectué à partir d'une analyse statistique alphanumérique et spatiale qui constitue une base de données de différentes activités au niveau de la région d'étude.

Tableau 18. Artisans au niveau des communes de la zone d'étude

Nombre d'artisans	Biskra	Chetma	Sidi Okba	Elhadjeb	Oumache
Nombre d'artisans en 2018	390	12	24	15	11
Nombre d'artisans en 2021	563	20	32	11	28

Chambre de l'artisanat w. de Biskra

- ❖ La figure 24 montre bien que le nombre d'artisans a doublé dans toutes les communes, ce qui reflète le rôle important des artisanats et des métiers à la création de nouvelles opportunités de travail, à travers la découverte du patrimoine et la valorisation des ressources.

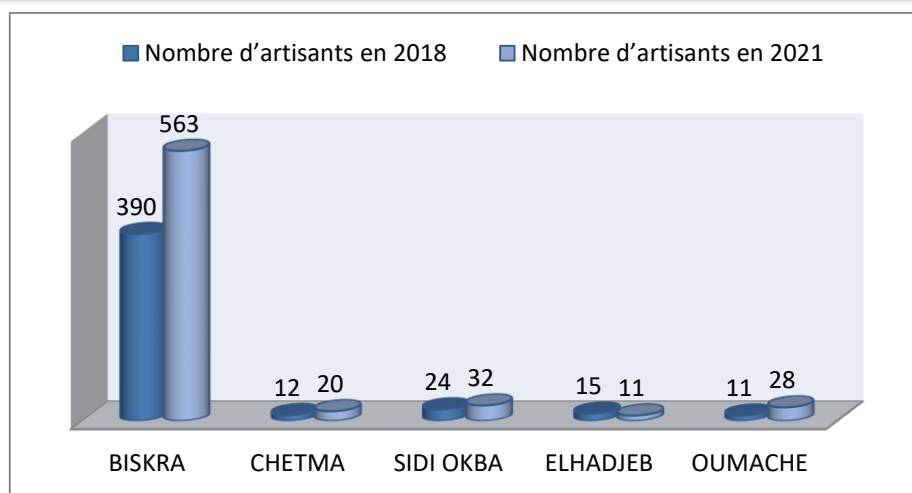


Figure 24. Nombre d'artisans dans la région d'étude en 2018 et 2021

❖ La situation de l'épidémie du covid19 en 2020 a bouleversé les esprits et le réflexe des gens, sciemment les artisans qui ont réglé leur situation juridique pour bénéficier de leurs droits. Ce secteur joue un rôle important dans l'économie des Zibans en termes de préservation de l'identité de la population saharienne dans les Zibans et de protection du patrimoine qui doit être revalorisé à travers les différents volets de marketing territorial comme le tourisme et l'agriculture.

3.3. La stratégie de l'état pour le suivi et l'aide des artisans :

3.3.1. Les centres de formation

Tel que l'institut technique de l'agriculture saharienne à AIN Bennaoui, La chambre de l'artisanat et du tourisme ont contribué à la promotion de ce secteur économique grâce à l'effort des formateurs particulièrement le suivi des artisans dans leurs propres projets.

3.3.2. L'aide et le financement

Les artisans ont acquis le droit d'avoir des crédits bancaires sans intérêts, grâce à (ENGEM ENSEG) ainsi que la caisse nationale de promotion de l'artisanat pour financier leurs propres projets. Ainsi que l'ANAD (L'Agence nationale d'accompagnement et de développement) qui constitue un établissement très intéressant pour les artisans vu son rôle d'accompagnement et de financement des projets.

3.3.3. La valorisation des produits dérivés des dattes

Outre la production de dattes destinées à la consommation humaine, les dattes fournissent également une large gamme de sous-produits qui sont utilisés notamment à des fins culinaires par les populations du Sahara. En dehors de la consommation directe, les dattes sont fourrées de massapain ou de cacahuètes après avoir été poinçonnées, bien que lors de fêtes religieuses ou de mariages (Belguedge et al., 2008). Dans la cuisine, selon le type, il existe plusieurs types de produits de ces types.

3.3.3.1. Utilisation des sous-produits du palmier dattier

De nombreux produits sont élaborés à base des organes végétatifs du palmier dattier pour différentes utilisations. Le tableau n comporte les usages des différents organes de palmiers ces utilisations.

Tableau 19. Usages des organes de palmiers

Organe végétatifs	Utilisation
La vannerie ¹	Palmes sèches, utilisés comme clôtures, Brise vents, dans la confection de couffin, de chapeau, il peut servir en industrie de papier
Bois de palmier	Des chaises, des portes, décoration
Lif	Pour la confection des semelles de sandales ;
Les dattes	Miel de dattes, production de sucre, vinaigrette, produits de cosmétique (savons, crèmes. etc), café, les chocolat des dattes.
Les dattes	Alcool thylique, sirop (rob) et caramel Les produits pour donner la matière organique

DSA de W. de Biskra

3.3.3.2. Exemples d'expériences réussite

Plusieurs entreprises ont réussi à créer leur marque, elles sont même réussies à exporter leurs produits et à obtenir des certificats de qualité ISO pour ces produits. La production des fromages, la production des épices au niveau de la région de Sidi Okba, ainsi que le travail de cuir : au niveau de la ville de Biskra. La bijouterie et la bimmeloterie.

4. Attractivité nationale : activités des étrangers sociales et professionnelles

Le tableau 20 représente la nationalité des étrangers qui fréquentent la région d'étude

Tableau 20. Nationalités étrangères fréquentes au niveau de la région d'étude

Nationalité	Ukraine	Jordanie	Italie	Portugal	Turquie	Tchad
Nombre de personnes	13	9	8	10	21	22
Nationalité	Tunisie	Russie	Syrie	La chine	La France	Palestine
Nombre de personnes	79	12	18	654	49	142
Nationalité	Corée	Egypte	Maroc	Mauritanie	Nigéria	Yémen
Nombre de personnes	35	54	43	66	20	79

Source : service des activités des étrangers (2017) Wilaya de Biskra

Suivant la moyenne des étrangers qui écument la région d'étude et qui sont de différentes nationalités, notamment arabes, européennes asiatiques et africaines, qui de surcroît s'avère

¹ La vannerie : C'est une activité réputée dans la région, représentative du patrimoine acquis au fil de l'histoire, sacs à main, chapeaux, tapis, paniers, etc. transmis de père en fils. Cet artisanat se trouve surtout à Chetma.

être des industriels, des investisseurs et des représentants de différentes entreprises et des sociétés multinationales.

5. Infrastructures de base et équipements structurants

La situation géographique et la structuration géophysique revêt une importance capitale par son aspect spécifique et l'apport économique qu'elle peut générer, en termes de richesses qu'elle contient dans ses sous-sols et ses terres fertiles.

Le volet géographique ; elle est la porte du Sahara en venant du Nord-Est ; Les vestiges de la faille tectonique ayant produit la flexure au niveau d'Elkentara à même Oued Elhai est à l'origine de l'apparition de l'oasis d'Elkentara, détermine le passage du sub-aride à l'aride.

Cependant Biskra reste et demeure la plaque tournante des axes qui mènent vers différentes destinations notamment l'axe qui relie Skikda à Touggourt et lie le littoral au Sud via la vallée (Oued Safsaf)-Constantine-les hautes plaines- le synclinal de Batna- et les gorges d'Elkentara.

A elle seule, la W. de Biskra couvre une superficie de 21 509,80 km² pour une population estimée en 2014 à 849 672 habitants, soit une densité de 39,5 habitants/km².

Malgré l'étendue du territoire de la wilaya, de gros efforts ont été entrepris dans le domaine des infrastructures de communications et de liaisons. Il s'agit entre autres des routes nationales, des chemins de wilaya et communaux et du rail.

Ainsi, la densité routière a atteint à fin 2014, 7,06 km/km² et 279km/1000 habitants.

5.1. Les réseaux routiers organisent et articulent la croissance urbaine

La wilaya dispose de 3 045,24 km dont 550,10 km (30,76%) de routes nationales dont 26 km en mauvais état, de 735,70 km (30,08%) de chemins de wilaya dont 49 km en mauvais état, de 1 759,44 km (39,16%) de chemins communaux, dont 1 067,2 km à l'état de pistes.

5.1.1. Axe structurant d'envergure nationale

Il s'agit de la RN3. Cet axe Nord/Sud est très important sur le plan socio-économique, il prend naissance à partir de Skikda (Stora) en passant par la métropole de Constantine, Batna, Biskra, Hassi Messaoud, Illizi et Djanet. Cette route traverse le territoire de la wilaya sur une longueur de 127,300 km. Elle draine un important trafic routier grâce à sa situation privilégiée. Cet axe joue un double rôle : Il assure une intégration socio-économique et spatiale; C'est le principal collecteur des échanges Nord/Sud.

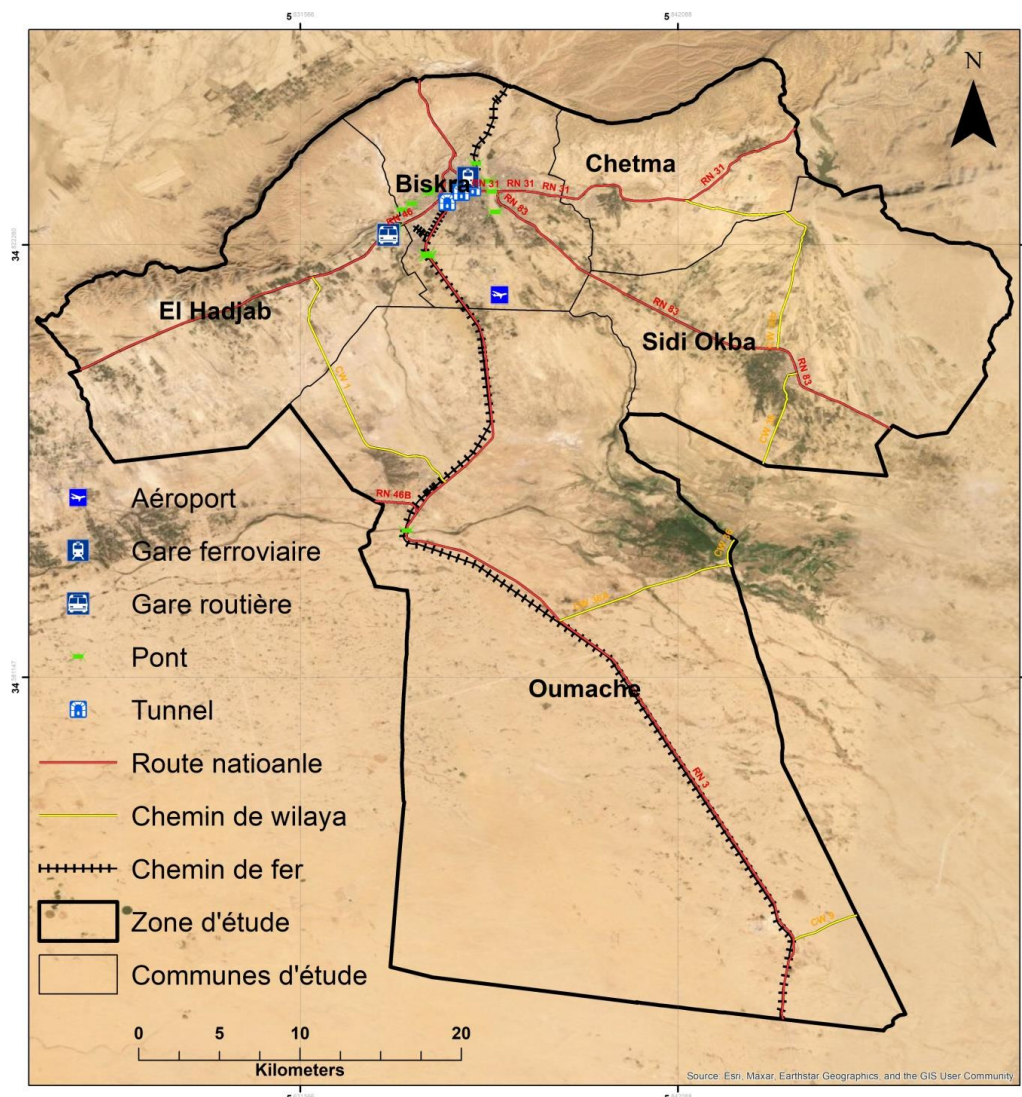


Figure 25. Les réseaux routiers

5.1.2. Axes structurants d'envergure régionale

Ils sont au nombre de sept (07) à savoir : RN 87, RN 46, RN 46A, RN 46 B, RN 83, RN 31 et RN 78. Les principaux axes structurants d'envergure régionale sont par ordre d'importance :

La RN 46 : Cet axe d'importance régionale relie la wilaya de Biskra à celle de M'Sila en allant vers la wilaya de Djelfa. Il parcourt la wilaya de Biskra sur une longueur de 85 km. Cette route draine un important trafic du moment qu'elle constitue la seule issue vers la capitale pour les wilayas du Sud/Est (Ouargla, El Oued, Illizi, ...).

La RN 83 : Elle relie la wilaya de Biskra à celle de Tébessa en passant par la wilaya de Khenchela sur une longueur de 107 km.

Le reste des routes nationales ont surtout un rôle social et économique. Elles désenclavent une région montagneuse à l'image de la RN 31 (Biskra vers Arris) et la RN 87 (Biskra vers

Menaâ) ou celles servant de contournement telles que la RN 46B et la RN 46A. La consistance du réseau routier par catégorie est récapitulée dans le tableau ci-après.

Tableau 21. Etat des infrastructures routières de la Wilaya

Désignation	Revêtus (Km)			Total (Km)	Taux (%)
	Bon	Moyen	Mauvais		
Routes Nationales	66,40	208,55	275,15	550,10	18,07
Chemins de Wilaya	558,70	128,70	48,30	735,70	24,15
Chemins Communaux	-	692,24	1 067,20 (Pistes)	1 759,44	57,78
Total	625,10	1 029,49	1 390,65	3 045,24	100,00

Source : (DPSB, 2018; PAW, 2020)

5.2. Le Chemin de fer

L'un des éléments structurants les plus significatifs appelé à jouer un rôle prépondérant dans le développement de la wilaya est sans contexte le réseau ferroviaire.

La wilaya de Biskra dispose ainsi d'une ligne de chemin de fer longue de 129.13 km faisant partie de la ligne ferroviaire Nord/Sud (Constantine/Biskra/Touggourt) avec une gare principale à Biskra et deux (02) autres à El Kantara et El Outaya.

Cette ligne qui participe à la dynamisation de l'activité économique entre plusieurs wilayas du Sud/Est et le Nord sera consolidée dans l'avenir par le projet de boucle de chemin de fer Touggourt, Ouargla, Ghardaïa, Laghouat, Djelfa et le les projets Biskra/El Oued et Touggourt/EL Oued/Tunisie tels que prévus par le Schéma Directeur des Infrastructures ferroviaires. La ligne de Chemin de fer Biskra/Touggourt et Biskra/Constantine a enregistré en matière de transport de marchandises pour l'année 2014 quelques 1 766 tonnes en aller et 227 002 tonnes en arrivées.

5.3. Le Transport aérien

La wilaya de Biskra dispose d'un aéroport de classe internationale dont les caractéristiques sont :

- Piste principale :
 - Longueur : 2 900m.
 - Largeur : 45m.
- Aérogare : Internationale.

L'aéroport international Mohammed Khider de Biskra a enregistré pour l'année 2014 les données suivantes :

- Nombre de vols : 478 dont :
 - Lignes intérieures : 292 vols pour 32 264 sièges ;

- Lignes extérieures : 168 vols pour 43 491 sièges.

➤ Nombres de voyageurs transportés : 98 383 dont 49 986 sur les lignes intérieures

5.4. Alimentation en eau potable (AEP)

5.4.1. Origine de la ressource d’approvisionnement

Les seules ressources d’approvisionnement de la population proviennent majoritairement des eaux souterraines contenues dans les aquifères qui bien que relativement abondantes sont limitées et dans certaines zones sont surexploitées, ce qui rendra difficile la satisfaction des populations en eau dans l’avenir et ce, en raison de la croissance rapide de la population et de la forte pression sur l’eau exercée par le secteur agricole.

5.4.2. Sources et puits

Tableau 22. Origine des ressources en eau en 2014

Communes	Ressources en eau (Origine de la ressource)					Nombre Autorisations de forages Sect. privé
	Sources		Forages et puits du secteur public			
	Nombre	Débit (L/s)	Nombre	Profondeur Totale(ML)	Débit (L/s)	
Biskra	1	15	98	15.844	2.424	293
EL Hadjeb	5	35	34	9.404	736	462
Sidi Okba	0	0	65	16.146	836	548
Oumèche	0	0	26	9.706	569	127
Chetma	3	21	33	8.249	351	175

Monographie 2018 et le PAW de W de Biskra

Tableau 23. Réseaux AEP et Assainissement

Communes	RESEAU AEP		RESEAU ASSAINISSEMENT		Dotation AEP L/S/Hab.
	Longueur (ML)	Tx.Rac. (%)	Longueur (ML)	Tx. Rac.(%)	
Biskra	416 373	99	282221	99	260
EL Hadjeb	7 147	96	38664	96	350
Sidi Okba	103 488	98	66246	99	173
Oumèche	40 069	80	25564	91	340
Chetma	49 344	97	24517	88	180

Source : DRE w. de Biskra

Le tableau 23 représente les réseaux de l’AEP et de l’assainissement de l’aire d’étude

5.5. Mise en valeur agricole aux Zibans entre enjeux d’état de fait et actions d’agir

La durabilité de l’agriculture saharienne reste l’un des points d’interrogation les plus délicats posés (Côte, 2002). Plus qu’ailleurs, les établissements humains au Sahara sont fragiles. Un vent de sable particulièrement tenace, un conflit armé local, l’arrêt des flux

financiers d'État, les aléas du marché international, peuvent remettre en cause en quelques années une entreprise de mise en valeur de longue durée. Les Sahariens le savent bien, eux qui distinguent mise en culture et mise en valeur. La découverte de la puissance des aquifères profonds a fait croire aux responsables politiques que l'agriculture saharienne pourrait être un palliatif à l'atonie des agricultures sous pluie du nord (en Algérie notamment), et permettrait d'aboutir à l'autosuffisance alimentaire tellement revendiquée.

La dynamique agricole saharienne est intéressante dans les Zibans. En trois décennies, c'est une véritable révolution qui a été vécue là. Si toutes les agricultures nord-maghrébines présentaient le même dynamisme que celui des régions sahariennes, elles présenteraient un bilan moins inquiétant (Côte, 2002). Le Sahara a fait un peu figure de laboratoire de développement, sur les plans technique, agraire, social. On a l'impression qu'il a souvent servi de terrain d'expérimentation, pour des formules ensuite généralisées dans le reste du pays (APFA en Algérie). Il révèle que cette dynamique a généralement été mieux servie par les petites et moyennes exploitations, aux mains des Sahariens eux-mêmes, que par les États ou les grands investisseurs.

Conclusion

L'identité territoriale ce n'est pas uniquement la nature, les paysages et la mer. etc. Ce sont aussi les personnes qui vivent au sein du territoire ; bien souvent on a tendance à oublier que notre identité provient en premier lieu de l'identité des personnes du territoire ; à partir de ces forces là que l'on peut construire une image que l'on projettera auprès des différentes cibles que ce soit les cibles endogènes ou les cibles exogènes à ce territoire.

La question ce qu'on met derrière l'image : qu'elles sont les évocations, quelles sont les indicateurs de performances clés qui peuvent être des indicateurs qualitatifs en termes d'images mais aussi quantitatif ?

L'objectif est de connaître les problèmes réels du terrain à l'échelle de l'aire d'étude, de découvrir les aspirations et les attentes, les perceptions citoyennes. Pour toutes ces raisons, des enquêtes sur terrain et des débats francs et contradictoires sont plus que nécessaires afin de mettre sous la lumière et les espoirs futurs de tous les acteurs de nos territoires et nos villes.

Une utopie réaliste qui s'inscrit au fond du territoire lui permettra de transformer d'une manière ou d'une autre afin qu'il soit plus accueillant et plus innovant et par conséquent plus ambitieux et plus compétitif. Ce n'est pas une question de numérisation ou de technologie pour être moderne, mais c'est une utopie de transformation globale ; urbaine, écologique, économique et numérique pour avoir un projet d'ampleur qui peut créer un écosystème de parties prenantes avec différents acteurs et d'adopter des stratégies fiable et pertinente pour arriver à quelques points qui touchent à tous les aspects de notre vie et trouver des solutions aux problèmes qui touchent nos villes. Pour ces raisons, le prochain chapitre portera sur l'analyse diachronique de l'aire d'étude à travers les changements socioéconomiques, l'évolution de l'urbanisation et les grandes mutations agraires afin de comprendre les mécanismes, les impacts, et les interactions ; il s'agit d'une évaluation quantitative des changements en termes de moteurs, ampleurs ainsi que types et facteurs.

**CHAPITRE 03 : ANALYSE
QUANTITATIVE :
ÉVOLUTION DIACHRONIQUE
DE L'OCCUPATION DES SOLS**

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

L'évolution des croissances urbaines n'est pas une chose assez aisée, phénomène complexe qui dépend d'autres changements nécessaires à l'analyse. Le paysage Zibanai subit depuis plus de trois décennies des transformations occasionnées par une démographie galopante et des activités anthropiques en quête du mieux-être.

L'évolution diachronique de l'aire d'étude peut servir à montrer l'effet des actions anthropiques sur l'occupation et l'utilisation des terres. Le présent chapitre a pour objectif de :

- ❖ Une approche quantitative pour, analyser, identifier et évaluer l'évolution d'occupation des sols et les transformations spatiales en relation avec les dynamiques urbaines de la ville de Biskra et les oasis limitrophes.
- ❖ Une méthode thématique analytique pour faciliter l'utilisation de la télédétection dans des études de suivi des milieux urbains.

L'analyse des mutations urbaines porte sur : type, ampleur, intensité et fragmentation des espaces urbains. L'évolution est analysée en fonction des moteurs, facteurs et acteurs de changements, tenant en compte l'analyse démographique.

L'évolution des changements agraires est analysée en fonction des pertes des terrains agricoles et des modes d'utilisations des sols en relation avec les contraintes des stratégies effectuées et l'impact d'urbanisation sur le fonctionnement et la productivité de l'agrosystème oasien des Zibans.

Pour ces raisons, on a choisi la télédétection indicatrice quantitative et des indicateurs d'impacts analysés et alimentés par une base de données actualisable et mobilisable permettra de diagnostiquer et analyser l'évolution d'occupation des espaces de l'aire d'étude afin de les mieux cerner et Cartographier spatialement à travers la classification et le traitement des données d'images satellitaires multi-dates et multi-sources en 1987, 2008 et 2018.

1-La télédétection pour le suivi des changements spatiaux

Il est largement admis que dans le domaine de l'urbanisme, une cartographie précise et détaillée de l'occupation des sols constitue une démarche incontournable dans le processus de planification, classification et préservation des terrains. Par ailleurs, l'absence des données suffisamment actualisées peut affecter la portée de cette mission stratégique en permettant par ce fait à des pratiques urbaines non contrôlées et des occupations anarchiques au détriment des espaces agricoles fertiles.

Les villes et les agglomérations des Ziban, et suite aux mutations extrêmes qui accompagnent les différentes politiques agricoles, urbaines et foncières menées, n'échappe pas de la règle. Les espaces agricoles rares qui entourent la capitale des ziban Biskra, subissent et continuent à subir quotidiennement des pressions urbaines pour modifier leurs vocations initiales. De ce fait, une cartographie d'évolution diachronique d'occupation du sol LULCC (LAND USE LAND CHANGE COVER) et un inventaire détaillé et actualisé de l'état de fait nous paraissent essentiels pour guider les futures orientations d'aménagement et de préserver ces espaces stratégiques.

1.1. Contribution des images Landsat 5 et Landsat 8 dans l'évaluation et la cartographie de l'occupation des sols

Dans cette étude, et par l'absence des données de référence satisfaisantes sur l'occupation des sols dans la région de Biskra, on a orienté nos besoins d'information vers les nouvelles techniques de suivi des territoires. Il s'agit de la télédétection et les techniques de reconnaissance et de classification des terrains pour la quantification de l'occupation des sols.

1.1.1. Utilisation de l'algorithme classification par maximum de vraisemblance

(Maximum Likelihood Classification) pour la classification des images satellitaires

En effet, plusieurs techniques et algorithmes ont été proposés dans ce domaine (Support Vector Machine, Minimum Distance, Parallelepiped, BinaryEncoding, Neural Net, Mahalanobis Distance, K-means, etc.). Par ailleurs, et suite à la complexité de l'espace étudié par l'interaction de nombreux matériaux superficiels, notre choix s'est fixé sur l'utilisation de l'algorithme de classification par maximum de vraisemblance (Maximum Likelihood Classification). Plus encore, notre choix de cet algorithme est basé fondamentalement sur les écrits et les résultats de plusieurs recherches scientifiques dans le domaine de la cartographie des changements de l'occupation des sols (Landru, Oumedjbeur, & CLEMENT, 1995).

Par définition, la classification maximum de vraisemblance (MLC) est une méthode paramétrique (Wagner et al., 2011) focalisée sur une distribution gaussienne des radiométries pour chaque thème; un pixel est associé à un thème x en fonction de sa plus grande probabilité à appartenir à ce thème x et pas à un autre. Selon Lagabrielle et al. (2007) cette classification a pour objectif de classer les pixels en fonction de leur ressemblance avec les comptes numériques d'objets géographiques de référence, préalablement déterminés sur l'image satellitaire et validés par des relevés de terrain. Cet algorithme suppose que les statistiques des données d'entraînement pour chaque classe sont distribuées normalement (c'est-à-dire gaussiennes).

Techniquement, l'objectif de cette classification est d'assigner la classe idéale w_j d'un ensemble N de classes (w_1, w_2, \dots, w_N) à n'importe quel vecteur $x(x_1, x_2, \dots, x_M)$ de l'image. La classe la plus probable w_j pour un vecteur donné x est celle avec la plus grande probabilité postérieure $P_r(w_j|x)$. Pour résoudre cette problématique, un théorème de Bayes basé sur la théorie des probabilités a été adopté, avec :

$$P_r(w_j|x) = \frac{P_r(x|w_j) * P_r(w_j)}{P_r(x)}$$

Dont, $P_r(w_j|x)$ est appelé la probabilité conditionnelle de x sachant w_j (ou encore de x sous condition w_j). $P_r(x|w_j)$, pour un x connu, est appelé la fonction de vraisemblance de w_j . $P_r(w_j)$ est la probabilité a priori de w_j . $P_r(x)$ est appelé la probabilité marginale ou a priori de x .

Selon Richards and Xiuping (1999) la classification par maximum de vraisemblance pour chaque pixel est donnée par la fonction suivante :

$$g_i(x) = \ln p(w_i) - \frac{1}{2} \ln |\Sigma_i| - \frac{1}{2} (x - m_i)^T \Sigma_i^{-1} (x - m_i)$$

Avec, i est la classe. x est n-données dimensionnelles (avec n est le nombre de bandes). $p(w_i)$ probabilité de w_i d'appartenir dans l'image. $|\Sigma_i|$ est le déterminant de la matrice de covariance. Σ_i^{-1} est sa matrice inverse. m_i est la moyenne des pixels.

1.1.2 Prétraitement et normalisation des images :

Dans cette étude, et afin de cartographier l'occupation des sols dans la région de Biskra, nous avons exploité les données de télédétection disponibles dans l'archive USGS GOV (Earth Explorer). Pour ce faire nous avons utilisé (3 images en format digital) acquises par le spectral monté sur une plate-forme Landsat 8). La sélection de ces images dans les archives disponibles (prise de vue de (21/06/1987 ; 16/06/2008 ; /28/06/2018) a été réalisée de manière à ce que sa qualité en termes de la période de la saison comme de la présence des nuages, soit la plus optimale pour mieux repérer et distinguer toutes les classes de l'occupation des sols de notre région d'étude.

1.2. Caractéristiques des images satellitaires utilisées

Le tableau 24 représente les **Caractéristiques des images satellitaires téléchargées.**

Tableau 24. Caractéristiques des images satellitaires utilisées

Images	Satellite	Capteur	Date d'acquisition	Bandes	Résolution spatiale
Image 1987	Landsat 5	TM	21/06/1987	4 3 2	30
Image 2008	Landsat 8	LDCM	16/06/2008	5 4 3	15
Image 2018	Landsat 8	LDCM	28/06/2018	5 4 3	15

1.3. Classification supervisée par la méthode de « maximum de vraisemblance »

D'ailleurs, le présent travail repose sur trois images satellitaires ; la première est l'image satellitaire de l'année 2018 de 4 bandes spectrales 5, 4, 3 et 8 (soit respectivement la bande panchromatique, rouge, verte et bleue) du capteur Landsat8 LDCM et les deux images satellitaires 1987 et 2008 de 3 bandes 5, 4,3. Puis des fonctionnalités de l'ArcGIS10.3 ont été utilisées pour le recalage et l'amélioration de la résolution des images.

Après l'extraction des zones de test (parcelles d'entraînement), une classification supervisée '*maximum de vraisemblance*' de la composition colorée (4-3-2) nous a permis d'identifier neuf (9) classes d'occupation des sols (voir le tableau 25). Il s'agit d'une classe d'affleurements rocheux, une classe du bâti (y compris composition urbaine), une classe des Oued, une classe de la surface d'eau, une classe des palmiers, une classe des terrains agricoles, une classe des terrains nus/ agricoles, une classe des terrains nus-sables et enfin une classe des arboricultures.

En règle générale : Il faut préciser que dans l'exploitation agricole oasienne qui est en majorité phoenicicole, les cultures fourragères et les cultures maraichères de plein champ et même les cultures céréalières sont pratiquées sous palmiers. Ce qui nous pousse à déduire qu'en principe, si on fait la somme des superficies de cultures pratiquées on aboutit à un chiffre qui dépasse la superficie utile.

Nous remarquons donc un dédoublement des superficies cultivées, et une régression des superficies céréalières et fourragères (ces superficies ont davantage diminué ces dernières années) et une augmentation sensible des cultures maraichères.

1.3.1. Labellisation et description des classes retenues

Le tableau 24 représente la description et labélisation des classes d'occupation du sol

Tableau 25. Description et labélisation des classes d'occupation du sol

N° de classe	Labelle	Description
1	Bati	Composition urbaine, revêtement en bitume, voirie, etc
2	Palmier	Tous types de Palmiers
3	Terrains agricoles	Terrains irrigués, agricultures
4	Arboriculture	Arboriculture
5	Terrains nus	Maraichages, etc
6	Terrain nus sableux	Les surfaces vastes de dunes, les sables, (zones de désertification et d'ensablement)
7	Affleurements rocheux	Les carrières, les affleurements calcaires, les roches
8	Surface d'eau	Barrages
9	Oued	Oued Biskra (Oued Sidi Zerzour)

La méthode classification maximum de vraisemblance (MLC) utilisée est appliquée sur les trois images satellitaires des trois dates (1987, 2008, 2018) et avec les mêmes classes pour avoir suivre l'évolution spatiales des oasis dans les Zibans et détecter la croissance de la tache urbaine dans la ville de Biskra et ses régions limitrophes (Chetma, Sidi Okba, Oumache, El Hadjeb). Les résultats obtenus pour les trois dates sont bien abordés en détails dans ce chapitre et discutés avec les différents critères des dynamiques urbaines et les différents facteurs de changements socioéconomiques et politiques qui ont affecté et affectent encore le le dynamisme agricole et l'accroissement urbain dans la zone d'étude.

1.3.2. Matrice de confusion pour l'évaluation de la précision

L'objectif principal du développement de la matrice de confusion est d'évaluer la performance de la classification et de déterminer la précision des informations LULCC (LAND USE LAND CHANGE COVER) (Dissanayake et al. 2019).

De ce fait, l'élaboration de la matrice de confusion dans cette recherche a pour objectif principal d'évaluer la performance de la classification par maximum de vraisemblance, en évaluant le nombre de pixels correctement classés à l'intérieur de chaque parcelle d'entraînement. Avec une précision globale égale à 97.09% et un coefficient de Kappa égal à 96.57% on peut remarquer la performance de l'algorithme utilisé.

Tableau 26. Matrice de confusion de l'image satellitaire 2018

2018	AR	Bati	Oued	Palmiers	TA	TN	TNS
Affleurements rocheux (AR)	761	2	0	0	0	1	0
Bâti	1	350	0	0	0	51	0
Oued	0	0	402	0	0	0	0
Palmiers	0	0	0	1012	0	0	0
Terrains agricoles (TA)	24	0	0	0	299	7	0
Terrains nus (TN)	4	26	0	0	7	383	0
Terrains nus-sables (TNS)	0	0	0	0	0	0	910
Overall Accuracy 2018 (%) = (4117/4240) 97.09							
Kappa Coefficient 2018 (%) = 96.57							

Le tableau 26 représente la matrice de confusion de l'image satellitaire 2018.

La précision globale et la précision des classes des trois cartes thématiques des matrices de confusion ont illustré un seuil satisfaisant notamment pour ceux qui est Bati ainsi que la palmeraie. L'indice de Kappa (Khat) a admis une adéquate précision avec 92.22, 94.48 et 96.57% pour les années 1987, 2008 et 2018 respectivement. Le tableau 27 synthétise et illustre cette évaluation.

Tableau 27. Précision de l'indice de Kappa (Khat)

Type d'évaluation	Image 1987	Image 2008	Image 2018
Précision globale	93.22	95.48	97.09
Indice de Kappa (Khat)	89.92	95.36	96.57

Le tableau 27 représente la Précision de l'indice de Kappa (Khat)

2. Lecture par télédétection des changements d'occupation du sol entre 1987 et 2018

Les profonds bouleversements produits par le passé ont transformé la configuration traditionnelle des Zibans du fait de la faiblesse des ressources et forte concentration de population autour des palmeraies a fait que l'accroissement démographique a généré un dynamisme économique et une urbanisation massive et une industrialisation balbutiante impactant totalement les tendances agricoles.

2.1. Une évolution considérable de l'occupation du sol (Land use land change cover)

Il serait bénéfique, si les autorités locales acquièrent les outils les plus performant à même de leur permettre la réussite d'une gouvernance perspicace et effective notamment les

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

techniques géospatiales tel que la télédétection et les SIG ; Car celle-ci (techniques géospatiales) deviennent et demeure des outils essentiels dans toute démarche de suivi des croissances socio-spatiales et urbaines.

Dans cette recherche, la télédétection spatiale et les Systèmes d'Information Géographique (SIG) nous offrent des opportunités permettant de surmonter ces difficultés à travers l'application de ces techniques de détection du changement et nous permette de cartographier et quantifier l'évolution du changement spatiotemporel de l'occupation du sol de la région d'études (Biskra, Chetma, Sidi okba, Oumache, Elhadjeb) durant les périodes (1987-2008/ 2008-2018), en utilisant des images Landsat des années 1987, 2008 et 2018, et les résultats sont abordés sur le tableau 28.

Tableau 28. Evolutions d'occupation du sol de l'aire d'étude en 1987, 2008 et 2018

Les classes de l'occupation des sols	1987 Ha	2008 Ha	2018 Ha
Bâti	1505.13	2752.55	6841.48
Terrains agricoles	4911.60	13963.07	13322.59
Terrains nus	75821.57	75768.68	56808.01
Terrain nus sableux	17203.83	22187.11	26991.83
Arboriculture	203.88	1834.13	1466.99
Palmier	1237.45	2186.02	5320.73
Surface d'eau	240.96	21.64	5.21
Affleurements rocheux	48660.89	39627.37	33312.88
Oued	1075.00	881.45	881.45

Le tableau 28 de l'évolution d'occupation du sol de l'aire d'étude en 1987, 2008 et 2018 illustre que :

- ❖ La superficie de bâti a été presque doublée entre 1987 et 2008 et elle a été triplée pratiquement entre 2008 et 2018 avec une augmentation de 1247.42 Hectares entre 1987 et 2008 et 4088.93 Hectares entre 2008 et 2018.
- ❖ Une diminution importante des terrains nus de 75821.57 Hectares en 1987 à 56808,01 Hectares en 2018.
- ❖ Une augmentation élevée des terrains agricoles et terrains arboricultures entre 1987 et 2008 grâce aux politiques et stratégie agricoles pour l'aide des régions sahariennes; mais entre 2008 et 2018 une diminution des terrains agricoles et arboricultures (croissances urbaines et envasement du barrage ; voir mutation agraires dans ce chapitre)

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

- ❖ La superficie des palmiers a vu une croissance élevée de 1237.45 Hectares en 1987 à 5320.73 Hectares en 2018 à des fins économiques de l'exportation des dattes.
- ❖ Une augmentation des terrains nu sableux de 17203.83 Hectares en 1987 à 26991,83 Hectares en 2018 à cause de désertification et d'ensablement dans la région.
- ❖ Une diminution très élevée de la surface d'eau (barrage Foum Elghourza commune de Sidi Okba) à cause de l'envasement avec le transport solide.
- ❖ Diminution de la superficie de l'affleurement rocheux pour des fins d'aménagement de ces terrains pour la construction ou d'autres projets.
- ❖ La diminution de la superficie de l'Oued grâce aux aménagements réalisés pour éviter les dégâts et les risques des inondations.

Tableau 29. Superficies et taux de variation des classes d'occupation entre 1987, 2008 et 2018

Classes D'occupation des sols	Superficies					
	1987		2008		2018	
	Ha	(%)	Ha	(%)	Ha	(%)
Bati	1505.13	0,99%	2752.55	1,81%	6841.48	4,51%
Palmier	1237.45	0,82%	2186.02	1,44%	5320.73	3,51%
Terrains agricoles	4911.60	3,24%	13963.07	9,21%	13322.59	8,78%
Arboriculture	203.88	0,13%	1834.13	1,21%	1466.99	0,97%
Terrains nus	75821.57	49,99%	75768.68	49,95%	56808.01	37,45%
Terrain nus sableux	17203.83	11,34%	22187.11	14,63%	26991.83	17,80%
Affleurements rocheux	48660.89	32,08%	39627.37	26,13%	33312.88	21,96%
Surface d'eau	240.96	0,16%	21.64	0,01%	5.21	0,00%
Oued	1075.00	0,71%	881.45	0,58%	881.45	0,58%

Selon le tableau 29 et les figures 26, 27, 28 des classes de l'occupation du sol des années 1987, 2008 et 2018 on déduit :

-La diminution des terrains nus de 49,99% en 1987 à 37,45% en 2018 et les terrains des affleurements rocheux de 32,08% en 1987 à 21,96% en 2018 à des fins d'aménagements et constructions justifie bien l'augmentation de la superficie de Bati de 0,99% à 4,51%.

-l'accroissement élevé des terrains nu sableux de 11,34% en 1987 à 17,80% montre l'aggravation des risques d'ensablement et de désertification ce qui du à la perte du foncier agricole et le déséquilibre de l'écosystème oasisien zibanai d'une part et d'autre part, la

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

difficulté de la maîtrise des dynamiques urbaines en termes de confort climatique sciemment externe, ce qui affecte automatiquement le confort architectural interne.

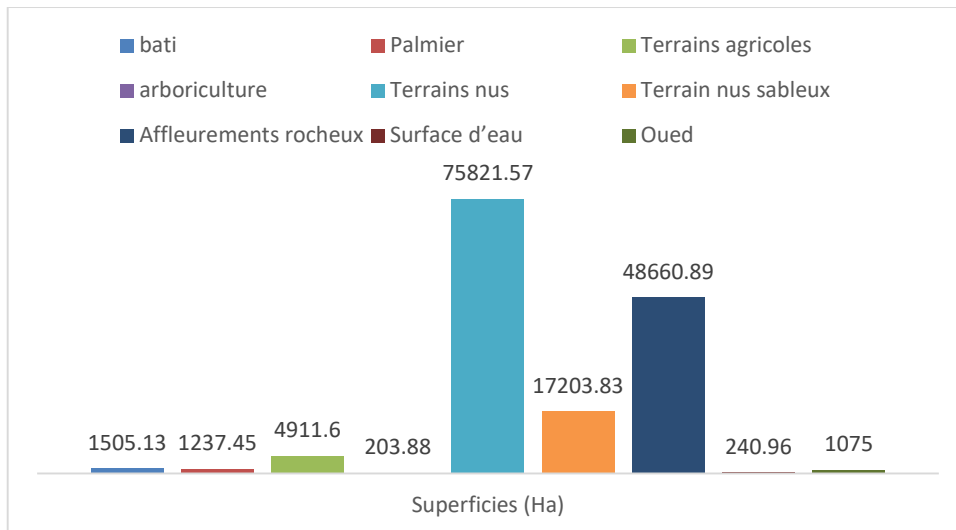


Figure 26. Les classes d'occupation du sol en 1987

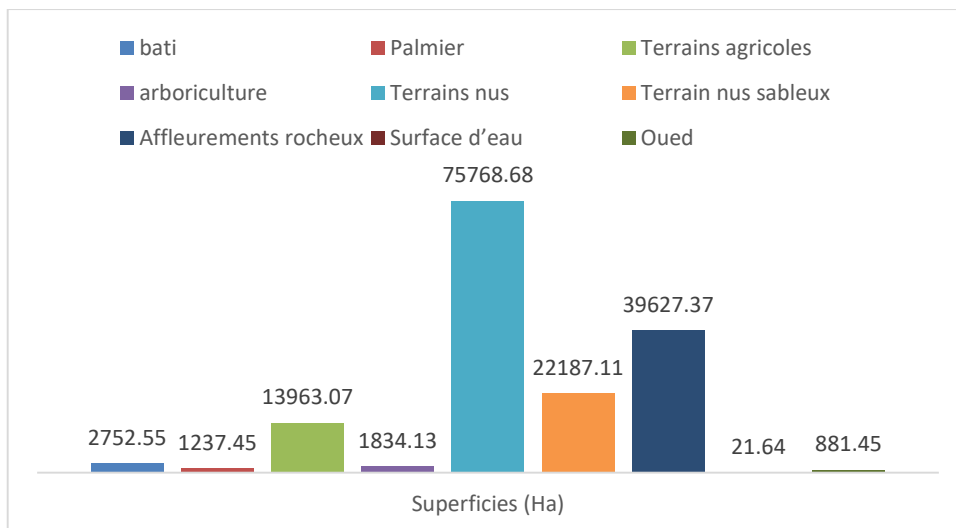


Figure 27. Les classes d'occupation du sol en 2008

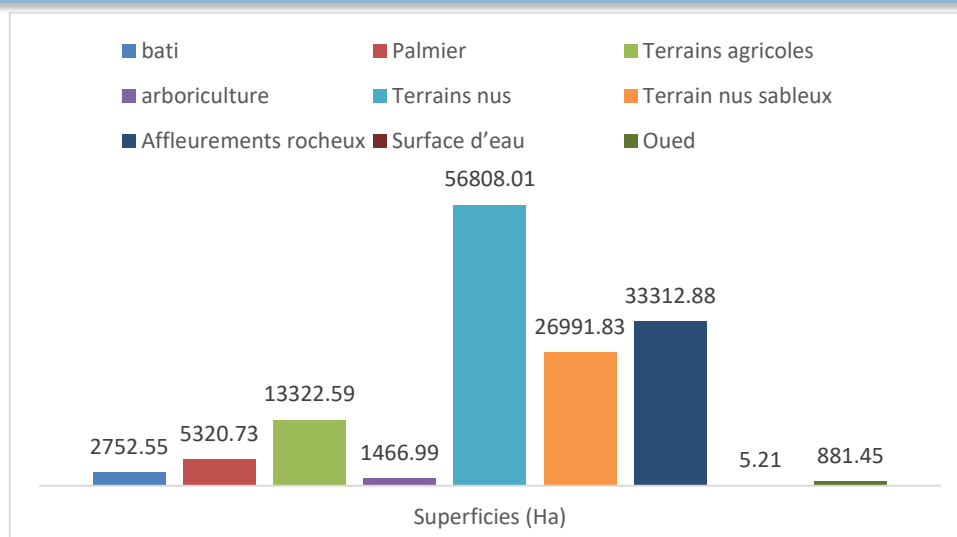


Figure 28. Les classes d'occupation du sol en 2018

3. Évaluation et caractérisation des croissances de la tache urbaine

3.1. Le Taux d'évolution d'urbanisation de la région d'étude

Statistiquement, et suites aux résultats enregistrés, La superficie de la tache urbaine de la région d'étude est passée de 1505,13 ha en 1987 à plus de 2752,55 ha en 2008 soit un taux d'évolution de 82.87%, et de 2752,55 ha en 2008 à de 6841.48 ha en 2018, soit un taux d'évolution de 148.55%. (Selon les chiffres obtenus par la classification supervisée des images satellites Landsat 5 TM 1987, Landsat 7 ETM+ 2008 et Landsat 7 ETM+ 2018).

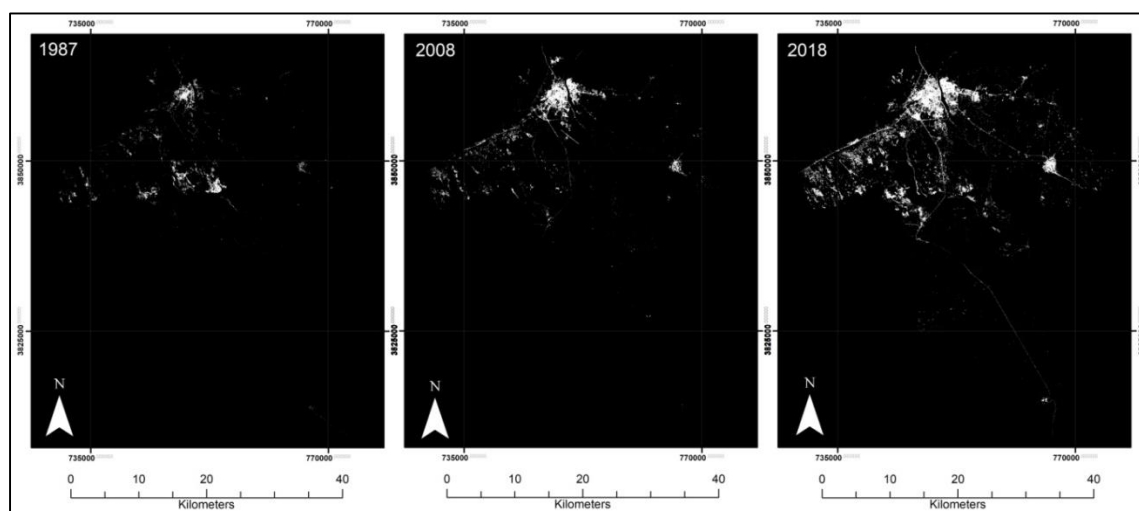


Figure 29. L'aire d'étude définie dans un référentiel espace-temps (trame urbaine en blanc)

3.2. Indice d'entropie Shannon pour la caractérisation spatiale de la tache urbaine

Quantifier et spatialiser les formes de la dynamique urbaine via l'usage d'entropie Shannon à travers la répartition artificialisée est à même de déterminer le processus de l'étalement urbain en identifiant l'intensité tout en désignant différemment les extensions compactes de

celles dispersées. Tout fort étalement urbain est relatif à la valeur de l'indice d'entropie Shannon qui détermine la répartition des surfaces artificialisées dispersées.

3.2.1 Un fort étalement urbain confirmé de l'aire d'étude

Le tableau 30 synthétise les résultats de l'analyse de la caractérisation spatiale de l'étalement urbain au niveau de l'aire d'étude via l'indice d'entropie Shannon.

Tableau 30. L'indice d'entropie Shannon au niveau de l'aire d'étude en 1987, 2008, 2018

	Biskra	Sidi Okba	Oumache	Chetma	Elhajeb
1987	1,242	0,226	0,806	0,061	0,263
2008	1,523	0,449	0,705	0,432	0,277
2018	1,602	0,679	0,846	0,57	0,362

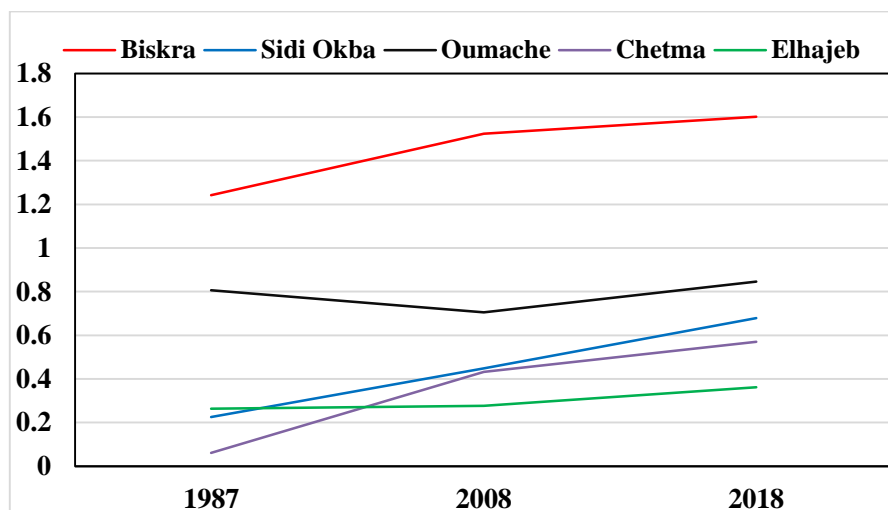


Figure 30. Indice d'entropie Shannon au niveau des 5 communes en 1987,2008, 2018

- ❖ La figure 30 de l'indice d'entropie Shannon montre des valeurs très élevées pour les deux communes Biskra et Oumache. Pour Biskra l'indice Shannon s'augmente progressivement d'une façon forte avec (1.242, 1.523, 1.602 en 1987, 2008, 2018) respectivement ; c'est le même cas pour la commune Oumache avec (0.806, 0.705, 0.846 en 1987, 2008, 2018) respectivement ; ces valeurs élevées de l'indice Shannon indiquent une répartition dispersée des croissances urbaines dans les deux communes Biskra et Oumache.
- ❖ Les communes Sidi Okba et Chetma ont connu un accroissement important aussi, mais avec des valeurs moins élevées que celles des premières communes.
- ❖ L'indice d'entropie Shannon pour la ville de Sidi Okba a été triplé en 3 décennies soit (0.226, 0.449, 0.679 en 1987, 2008, 2008) respectivement ce qui traduit la dispersion du bâti au niveau de cette commune. sont effectuées par un fort étalement.

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

- ❖ La commune de Chetma s'accroît aussi par des extensions urbaines dispersées avec une évolution considérable de son indice d'entropie Shannon avec (0.061, 0.432, 0.57 en 1987, 2008, 2018) respectivement.
- ❖ L'évolution ralentie par des valeurs moyennes de l'indice d'entropie Shannon de la Commune El-Hadjeb a fait l'exception par rapport au reste des communes de l'aire d'étude, mais elle indique aussi une répartition dispersée de la croissance urbaine de cette commune.

Discussion :

L'analyse des dynamiques urbaines par l'Indice d'entropie Shannon a confirmé la tache urbaine triplée durant 3 décennies comme il a été indiqué à travers les résultats de l'évolution diachronique des images satellitaires de la superficie bâtie.

Les valeurs élevées de cet indice nous a permet de conclure que les dynamiques urbaines de la région d'étude s'effectuent par une répartition dispersée et détermine un processus d'étalement urbain, cet étalement se diffère d'une commune à une autre en termes de son ampleur d'artificialisation des espaces, de l'intensité d'occupation du sol et de type d'utilisation de celui-ci.

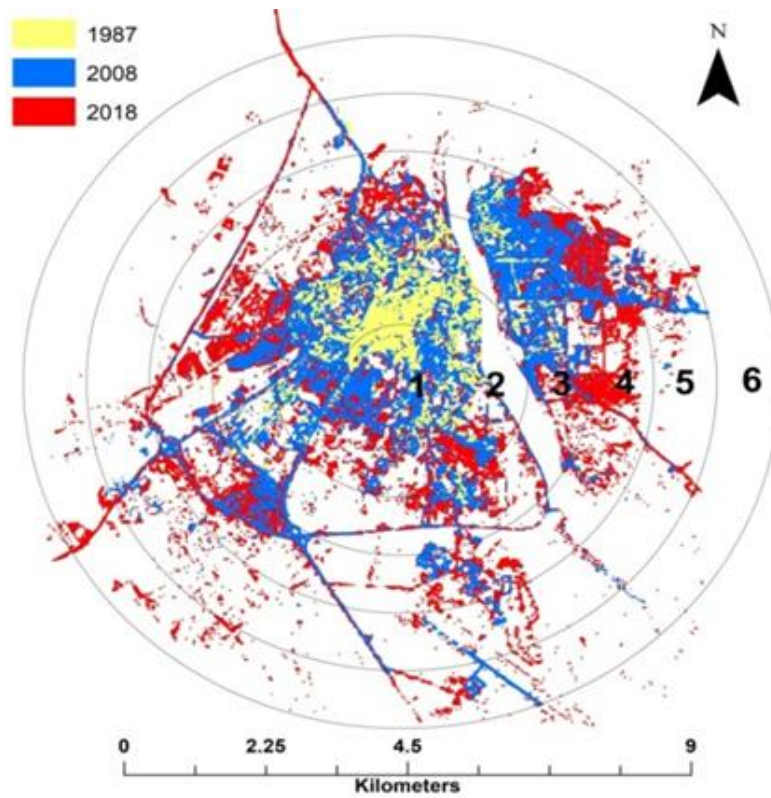
3.2.2. Intensité et ampleur de l'étalement urbain des communes de la région d'étude

A la lecture des graphes de l'indice Shannon pour la répartition de la densité des surfaces bâties à l'échelle des communes d'études, on constate un contraste entre le centre et la périphérie dans les différentes dates d'évolution, et une ampleur importante d'artificialisation des superficies qui s'étend de 3km à 9km, (Voir les figures si dessous de l'intensité et d'ampleur des communes de l'aire d'étude).

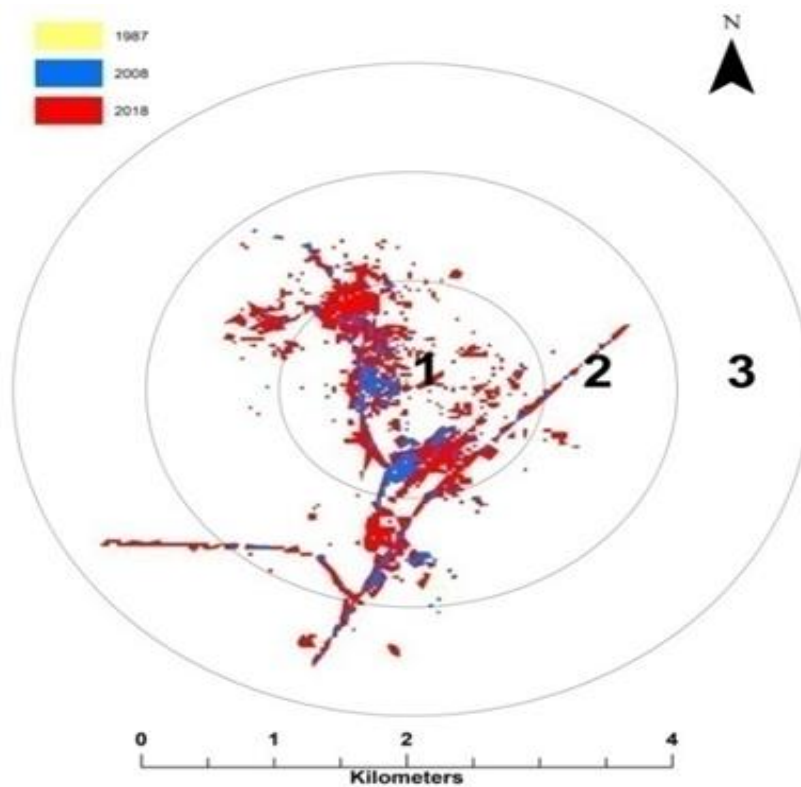
Suivant les figures 31 (A, B, C, D, E) de l'indice d'entropie Shannon il parait que :

- ↗ Une fragmentation élevée à la périphérie des tissus urbains des communes Biskra et Oumache.
- ↗ Une fragmentation totale au centre et à la périphérie dans les communes El-Hadjeb et Chetma.
- ↗ Une fragmentation faible à la périphérie de la commune Sidi Okba.

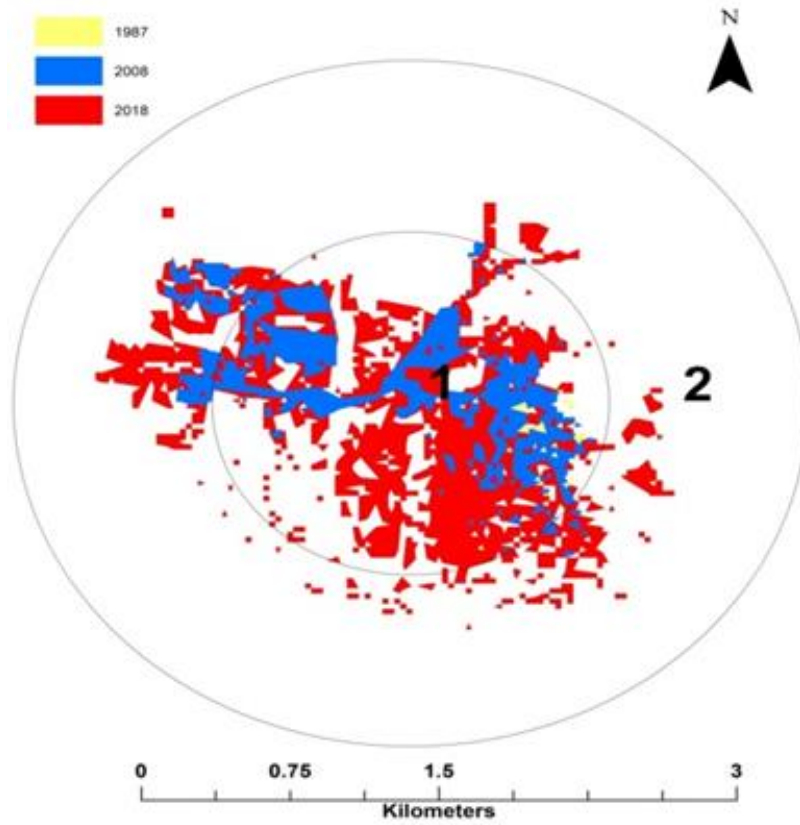
Cette analyse spatiale de situation de fragmentation de bâti est confirmée par l'indice de forme géométrique dans le chapitre 04.



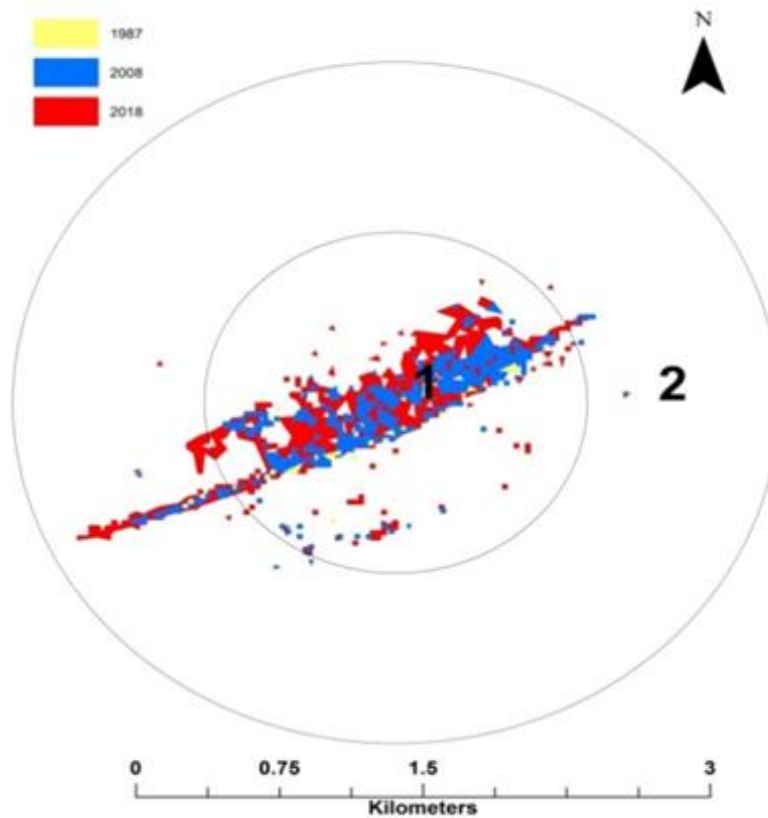
31.A. Indice d'entropie Shannon Biskra



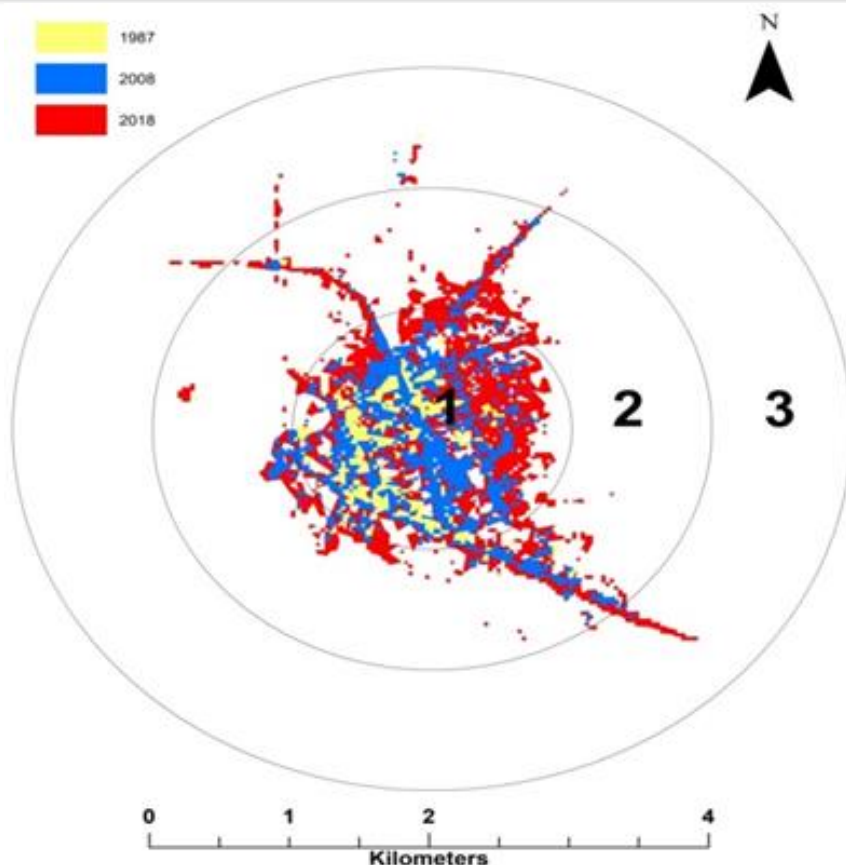
31.B. Indice d'entropie Shannon Oumache



31.C. Indice d'entropie Shannon Chetma



31.D. Indice d'entropie Shannon El-Hadjeb



31.E. Indice d'entropie Shannon Sidi Okba

Figure 31. Indices d'entropie Shannon des communes de l'aire d'étude

Le tableau 31 explique la densité, l'intensité et l'ampleur de l'étalement urbain dans toutes les communes de l'aire d'étude.

Tableau 31. Intensité et ampleur de l'étalement urbain de l'aire d'étude

	Intensité		Ampleur	
	Densité forte au centre et faible à la périphérie	Densité faible au centre et forte à la périphérie	Forte ampleur (9km)	Moyenne ampleur (3-4km)
Communes de l'aire d'étude	Biskra Sidi Okba Oumache	Chetma El-Hadjeb	Biskra Sidi Okba Oumache	Chetma El-HADJEB

3.2.3. Classification des communes selon le type de changement

L'intégration des différents résultats de télédétection avec l'indice Shannon des communes de l'aire d'étude selon les critères, de la situation du bâti (constructions et densités) et du non bâti (voirie, végétation,). La détermination des espaces urbains en fonction de la continuité et

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

discontinuité afin de mettre en lumière l'urbanisation qui s'étale sur la superficie péri-urbaine très composite.

Le zonage de cet espace urbain divise en zones élémentaires classées sur le tableau ci dessous.

Tableau 32. Le zonage de l'espace urbain

Classes	Densification	Fragmentation	Dégradation	Changements de mode d'utilisation et d'occupation des sols
Centre	Sidi Okba ; Biskra; Chetma ; El-Hadjeb	Biskra Chetma	Oumache surtout dans les zones éparses (Saada,	Toutes les communes.
Périmètre de Périphérie		Biskra El-Hadjeb	Oumache ; Biskra ; El-Hadjeb	Toutes les communes.

- Les oasis Chetma, et Oumache sont caractérisés par une périurbanisation diffusée dans les vastes terres agricoles, tenant en compte que l'ancienne oasis de Oumache et en état de dégradation catastrophique à cause de la disparition de la source d'eau qui alimentait leurs palmiers depuis le découpage administratif de 1974.
- La palmeraie de Chetma a été conservée grâce à la source d'eau proche (Droua); mais l'urbanisation privée a été effectuée sur les terres agricoles.
- La commune El-Hadjeb s'étale sur des zones sensibles de couloirs éoliens le long de la route nationale N46 vers l'Est et l'Ouest et parfois à l'intérieur de la palmeraie.
- Biskra s'avance sur des différents milieux naturels ont été programmée normalement pour une zone d'extension touristique et des zones de la ceinture verte ; malheureusement ses milieux deviennent des terrains d'extensions futurs de l'agglomération de Biskra (nouvelle ville). Considérant que l'oasis de Biskra est en voie de disparaître.
- La commune de Sidi Okba s'agrandissait au détriment des terres agricoles ; heureusement la situation a pu être maîtrisée au niveau du centre, bien que les zones s'intensifient que et se dégradent. l'absence d'un système de drainage et d'évacuation des eaux usées menace et pollue la nappe phréatique du Zab oriental.

3.3. Evaluation des espaces artificialisés et transformés en terrains urbanisés

Tableau 33. Superficies des terrains artificialisés

Terrains anciens	Terrains transformés en zones urbanisées Sup (ha)
Terrains agricoles (1987)	386,54 ha
Palmiers (2008)	472,22ha

Selon les résultats des requêtes ArcGIS bâti-terrains agricoles, bâti-oasis on déduit que :

- Une superficie considérable soit (386,54 ha) des terrains agricoles de 1987 sont transformés en des surfaces urbanisées en 2018.
- Une superficie très intéressante soit (472,22 ha) occupait par des palmeraies en 2008 est devenue des zones urbanisées en 2018.

3.4. Facteurs, moteurs et types de changements d'occupation et d'utilisation de l'espace

3.4.1. Les extensions urbaines entre 1987-2008

3.4.1.1. Le découpage 1974 et les lois constitution des réserves foncières

Le passage de l'état touristique et agricole de la ville de Biskra à une ville industrielle a produit un exode massif incontrôlé dans l'impact à accru l'urbanisation anarchique transformant ainsi le paysage des Zibans ; cette urbanisation a été basée sur l'apparition des lois concernant la constitution des réserves foncières « ordonnance du 20.02.1974 » et celle de permis de construire et de lotir « ordonnance du 26.09.1975 » (Berghout, 2015).

La région de Biskra représente la zone la plus peuplée du Sahara Algérien car, entre 1977 et 1987, le taux d'accroissement urbain pesait pour 15.5% du croît global.

Elle a enregistré la croissance démographique la plus élevée durant la décennie 1977-1987.

A titre d'information Biskra a passée du 20^e rang en 1954 au 11^e rang en 1987, son taux d'accroissement parmi les plus élevés au cours des 40 dernières années.

Le développement démographique est pour une grande part dans l'extension anarchique du tissu urbain, ce qui à mener à la densification des vieux noyaux traditionnels de la palmeraie et à l'urbanisation de celle-ci (l'oasis) ; réduisant ainsi le nombre de palmiers existants de 5 palmiers par personne en 1966 à 0,5 palmiers en 1998.

3.4.1.2. La création de (A.N.A.T) en 1981

Durant cette phase ; la capitale des ziban est caractérisée par :

- Une urbanisation rapide d'une approche quantitative basée sur des instruments de planification et de gestion urbaine (PUD) et l'application de nouveaux instruments d'urbanisme opérationnel (ZHUN, lotissements, etc), ces outils ont négligé toute dimension d'un développement durable. Les extensions les plus intéressantes sont faites par la construction des Z.H.U.N Est à l'Est de la ville et Z.H.U.N Ouest à l'Ouest de la ville.
- Au milieu des années 1980, la ville a vu une extension au niveau des tissus planifiés ; dont les équipements réalisés les plus importants sont : la zone des parcs au niveau des ZHUN Est, la zone industrielle au niveau des ZHUN Ouest, et la zones des équipements au Nord de la ville.

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

- L'apparition de l'aménagement du territoire et la création de l'agence nationale d'aménagement du territoire (ANAT) en 1981 constitue un important événement qui s'occupe de l'élaboration de instruments d'aménagement du territoire via les lois promulguées en 1990 (la loi 90/25 de la 18/11/1990 portant l'orientation foncière ; la loi 90/29 du 01/12/1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme, et la loi 90/30 de la 01/12/1990 portant loi domaniale).
- Ces actions législatives ont contribué à la constitution du portefeuille foncier communal conformément aux instruments d'urbanisme et d'aménagement qui déterminent les réserves foncières.

3.4.1.3. Une croissance urbaine continue mais inégalement répartie

La commune Sidi Okba a enregistré une dynamique urbaine importante durant cette période à travers :

- la finalisation et l'achèvement des ZHUN, l'approbation des lotissements de la commune, ainsi que la réalisation de la zone d'activité.
- Cette période a vu l'intégration des quartiers illicites (Minya et Al-Ja'fariya) dans le périmètre urbain grâce à une étude de réglementation de sa situation, mais la non prise en considération des composantes spatiales de l'espace comme les canaux d'irrigation (les seguias) spécialement la seguia de Belkacem (sakiat Belkacem) qui constitue une source d'irrigation principale pour les oasis de la partie Est de Sidi Okba, car les lotissements, la zone résidentielle et la zone d'activité ont été réalisés malheureusement sur ce canal d'irrigation (Seguiat Belkacem) sans la transférer pour la protéger ; cet état de fait engendre des dégâts sur l'écosystème oasien.
- Cette étude n'a pas pu réduire le phénomène des extensions illicites à cause d'apparition d'autres quartiers précaires au nord des lotissements de la commune hors du périmètre urbain actuel, notamment les croissances qui s'étendaient sur les axes nord et Est de la ville à cause de la situation des oasis au Sud et à l'ouest la ville.
- La croissance de l'ancien noyau de l'agglomération éparses Seriana au Nord et Nord Ouest au détriment des terres agricoles à cause de l'absence du foncier.
- L'ancien noyau située au milieu de l'oasis s'accroît au détriment des terres agricoles au Nord de la palmeraie avec habitat individuel.
- L'ancien noyau Thouda
- Elhadjeb aussi a connu une croissance urbaine à travers :
- L'agglomération secondaire de Zaatcha ben Boulaid, cette dernière est considérée comme la naissance de l'idée des villages socialistes inclus dans le cadre de la révolution

agricole. On retrouve ce village qui se distingue par son caractère rural qui est complètement différent de l'héritage colonial, incarnant des concepts sociopolitiques spécifiques.

3.4.1.4. Une artificialisation concentrée le long des grands axes routiers (années 2000)

La croissance de l'aire d'étude à cette époque est caractérisée par une dynamique périurbaine considérable très concrétisées à travers :

- ↻ Une conurbation urbaine avec la commune de Chetma grâce à la réalisation d'un pôle universitaire au niveau des limites administratives des deux villes Chetma et Biskra ;
- ↻ Des différents projets de logement collectifs (L.S.P, L.P.A. ...etc.).
- ↻ Un étalement urbain non contrôlé à l'Ouest de la ville selon l'extension du quartier illicite Sidi ghzel mais sa situation est régularisée ces dernières années.
- ↻ Enfin, la réalisation d'une nouvelle gare routière en 2012 situées à l'intérieure des limites administratives de la commune d'EL-Hadjeb.

3.4.2. Les croissances urbaines entre 2008-2018 (jusqu'à nos jours)

3.4.2.1. L'officialisation et l'utilisation des PDAU ET POS

En effet cette période s'est caractérisait par l'utilisation des nouveaux instruments d'aménagement et d'urbanisme (le PDAU et le POS), mais malheureusement elle a marqué les mêmes problèmes de dysfonctionnement urbain de la période précédente. Le manque de mise en œuvre et l'incapacité à maîtriser et contrôler les croissances urbaines au niveau des agglomérations de l'aire d'étude.

3.3.2.2. Une dynamique périurbaine plus forte

L'agglomération de Biskra a bénéficié de 24 études de POS dont 18 étaient achevés en 2005 (DPAT, 2005).

- ↻ L'extension la plus intéressante est celle située à l'est de la ville, le long de la route nationale N° 31 ; par une conurbation urbaine avec la commune de Chetma grâce au pôle universitaire au niveau des limites administratives de Chetma et Biskra ; et les différents projets de logement collectifs (L.S.P, L.P.A. ...etc.).
- ↻ La densification et l'extension de quartier El-alia vers le Nord Est.
- ↻ Une expansion en habitat collectif au Nord de la ville, le long de la route nationale N°03 (vers Batna), et au Nord-Ouest de l'agglomération le long de la route nationale N°46 (vers Tolaga) en aménageant la contrainte naturelle (la montagne).
- ↻ L'extension au Nord-Ouest grâce à l'habitat collectif, et l'établissement de la nouvelle gare routière au niveau de commune El-Hadjeb.
- ↻ L'extension de la ville Oumach à travers l'habitat rural groupé au détriment des terrains agricoles, ainsi que la densification des extensions illicite de l'habitat individuel sur

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

les terrains privés le long de la route nationale n° (46) menant à Bousaada, entraînant le phénomène de mitage des habitations individuelles en l'absence d'organisation et de planification.

↗ L'extension de la ville de Chetma durant cette période s'est effectuée spontanément suivant les obstacles naturels, et s'est développée le long de l'axe d'agglomération éparses Droua par :

- ✓ Des habitations individuelles et le long de la route nationale N°31 vers Biskra par des équipements et des habitations individuelles dans les deux sens Biskra-Chetma / Chetma-Biskra engendrant une conurbation urbaine entre les deux communes. L'apparition des agglomérations secondaires Sidi Khilil au détriment des terres agricoles le long de la route communale vers Sidi Okba, et l'agglomération secondaire Droua située sur des terres agricoles aussi avec extension le long de la route nationale 31 vers Arris et au Sud de la palmeraie.

La commune El-Hadjeb a connu l'extension des agglomérations secondaires par des lotissements (Zaatcha Benboulaid et Ain Elkarma) le long de la route nationale N°46, tandis que l'agglomération secondaire Bordj Nos s'accroît anarchiquement au détriment des vergers de palmiers vers le Nord Est de commune.

La croissance de la ville Sidi Okba s'est effectuée à travers l'extension et la densification des agglomérations éparses Seriana et Guerta sur les terres agricoles à cause de l'absence du foncier urbain, dont elle est devenue des agglomérations secondaires et la zone éparses Thouda qui constitue un site archéologique et touristique continue à s'étaler lentement.

4. Analyse démographique et dynamique urbaines

Tous les recensements successifs effectués par l'office national des statistiques, il apparaît qu'avant la colonisation l'Algérie était un pays de dominance rurale. En effet, et suite aux évolutions historiques, le pays a connu des actions politiques et militaires coloniales successives ainsi que le développement socioéconomique après l'indépendance, des changements profonds et des transformations importantes ont été enregistrés spécialement en termes d'accroissement de nombre de population ainsi que sa répartition spatiale.

Les différents recensements de la population algérienne ont indiqué une augmentation de nombre de population avec une concentration dans les zones urbaines. Au niveau national, la transformation d'un pays rural à un pays urbain s'est effectuée en étapes successives. En moyenne, le taux d'urbanisation augmente globalement de plus de 10 points par décennie.

Au fil de ces années, a connu un mouvement d'exode rural, qui a progressivement dépeuplé les espaces ruraux au profit des agglomérations urbaines naissantes.

La région des Ziban est un très bon exemple de ces dynamiques successives d'urbanisation au Sahara Algérien (régions arides), spécialement en termes de conséquences sur le changement d'occupation et d'utilisation des territoires.

4.1. La croissance démographique de la Wilaya de Biskra de 1966 à 2018 :

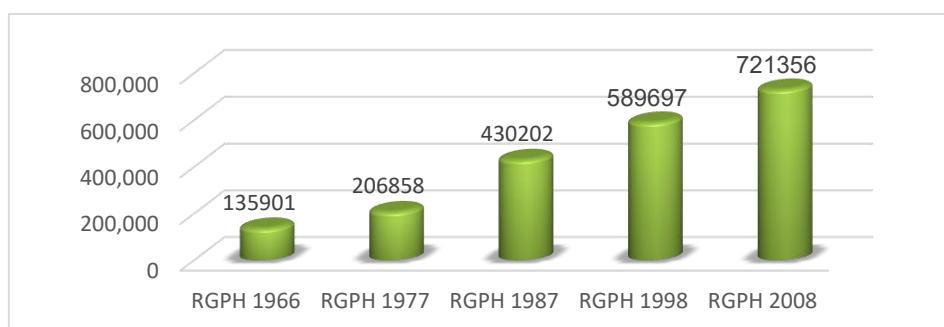
A l'instar des wilayas du Sud du pays, Biskra a enregistré une remarquable évolution de sa population durant la dernière décennie (1,92 % contre 1,60 % au niveau national). Elle a presque doublé en une vingtaine d'années. Elle demeure de loin la wilaya la plus peuplée de la région programme Sud/Est (SEPT S/E). Ce dynamisme bien que ralenti par rapport aux périodes antérieures demeure encore plus important que dans le reste du pays. Cela est du à :

- ↻ L'accroissement naturel élevé
- ↻ La dynamique migratoire qu'a connue la région surtout en décennie noire.
- ↻ La transformation des agglomérations rurales en agglomérations urbaines.

4.2. Une expansion accélérée de la population dans les Zibans

Les Ziban, qui représente le territoire saharien le plus peuplé avec (515 272 personnes) recensées en 1998 a connu une hausse de sa croissance relative assez faible de (+35%) à (+38.5%). Sa croissance absolue qui était déjà la plus élevée de tout l'ensemble saharien avec (+96 604 personnes) l'est restée entre 1987 et 1998, avec (+143628 personnes), ce qui correspond à une augmentation de (+148%) entre les deux périodes.

La région des Zibans restent l'un des espaces majeurs dynamisés démographiquement au Sud du pays ; en effet, son croît absolu représente environ 18% du croît total saharien entre 1987 et 1998. Et ce poids des Ziban a tendu à se renforcer car, entre 1977 et 1987, il pesait pour 15.5% du croît global.



(Source : monographies de Wilaya de Biskra)

Figure 32. Evolution de nombre de population de la wilaya de Biskra entre 1966 et 2021

4.3. Taux d'accroissement annuel dans la wilaya de Biskra

Le taux d'accroissement annuel de la wilaya est resté constant entre 2014 et 2018 (monographie 2014, monographie 2018).

Le taux d'accroissement a évolué de (3.8%) 1987 à (6.88%) en 1998, et après il a diminué et stabilisé entre 2008 et 2018 soit (2.9%) et (2.3%) successivement (DPSB, 2018).

Les estimations de population jusqu'à 31/12/2018 ont enregistré un taux d'accroissement annuel (2.3%) pour toute la Wilaya et une densité de (43 hab. /km²), le nombre total de population a atteint 930580 habitants avec 467710 masculine (50.26%) et 462870 féminine (49.74%) (DPSB, 2018).

La commune qui a connu le taux de croissance naturelle le plus élevés durant l'année 2014, dans la région d'étude est la commune de Biskra (4,17) contre (2.3) pour toute la Wilaya. Ce nombre immense tend à transformer la Wilaya de Biskra à une métropole saharienne dans les futures années (5 ans moyen terme).

4.4. Densité de population dans la Wilaya de Biskra

La densité a augmenté de 40 hab./km² en 2014 à 43/km² en 2018 avec une population atteignant 849 872 habitants en 2014 contre 930 580 en 2018 dont 710 467 hommes, soit 50,26 % et 462 870 femmes, soit 49,74% (DPSB, 2018).

Si la commune de Biskra est classée la première en terme de taux d'urbanisation (99,44%) et du point de vue de population agglomérée par rapport à la population totale (99,50%), elle accuse cependant un retard du point de vue sanitaire relativement aux autres communes car elle occupe la 32ème place sur le plan de la mortalité rapportée à 1000 habitants qui est de l'ordre de 7,32 et la 31ème place sur le plan du taux brut de natalité qui est de l'ordre de 49,05 et la 27ème place par rapport au taux de mortalité infantile (46,79).

4.5. Evolution de population de la région d'étude : 1987 à 2018

Le tableau ci dessous représente l'évolution de population des communes de l'aire d'étude Dans les années 1987, 1998, 2008, 2018 et 2021.

Les résultats signalés enregistrent un accroissement de nombre de population dans toutes les communes de la zone d'étude durant les trois décennies.

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

Tableau 34. Evolution de nombre de population dans la zone d'étude (Biskra, Chetma, Elhadjeb, Sidi Okba, Oumache)

	Biskra	Chetma	El-Hadjeb	Sidi-Okba	Oumache
1987	129611	5713	6157	17590	6463
1998	172905	8794	8216	25327	8256
2008	205608	13748	10127	33588	10476
2018	262054	17522	12907	42708	13352
2021	280555	18759	13818	45723	14295

Source :(DPSB, 2018)

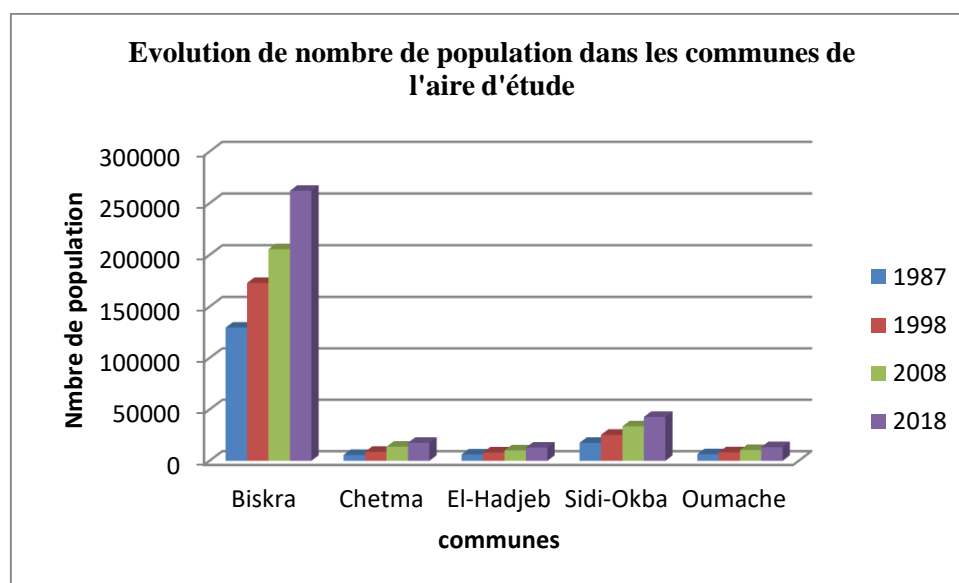


Figure 33. Evolution de nombre de population de la wilaya de Biskra entre 1966 et 2021

La figure 33 montre que :

- ☞ L'évolution de la population des communes de la zone d'étude entre les années 1987, 1998, 2008 et 2018 (voir la figure 33) ; montre l'augmentation élevée de la population dans toutes les communes de l'aire d'étude.
- ☞ Le nombre de population des cinq communes d'étude est caractérisé par une expansion rapide de 273547 en 2008 à 348543 en 2018.
- ☞ La population a été triplée dans les communes Chetma et Oumache de (5713, 6463) en 1987 à (18759, 14295) en 2021 respectivement.
- ☞ Le nombre de population a été doublé dans les trois communes Biskra, Sidi Okba et El-Hadjeb de (129611, 17590, 6157) en 1987 à (280555, 45723, 13818) en 2021 respectivement.
- ☞ Les agglomérations les plus peuplées sont: Biskra A.C.W capital des Ziban et Sidi Okba A.C.D capitale du Zab Chergui.

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

Cette croissance démographique est due à l'accroissement naturel des communes de l'aire d'étude, l'importance de l'attractivité exercée par celle-ci au niveau local, régional, national, et même international.

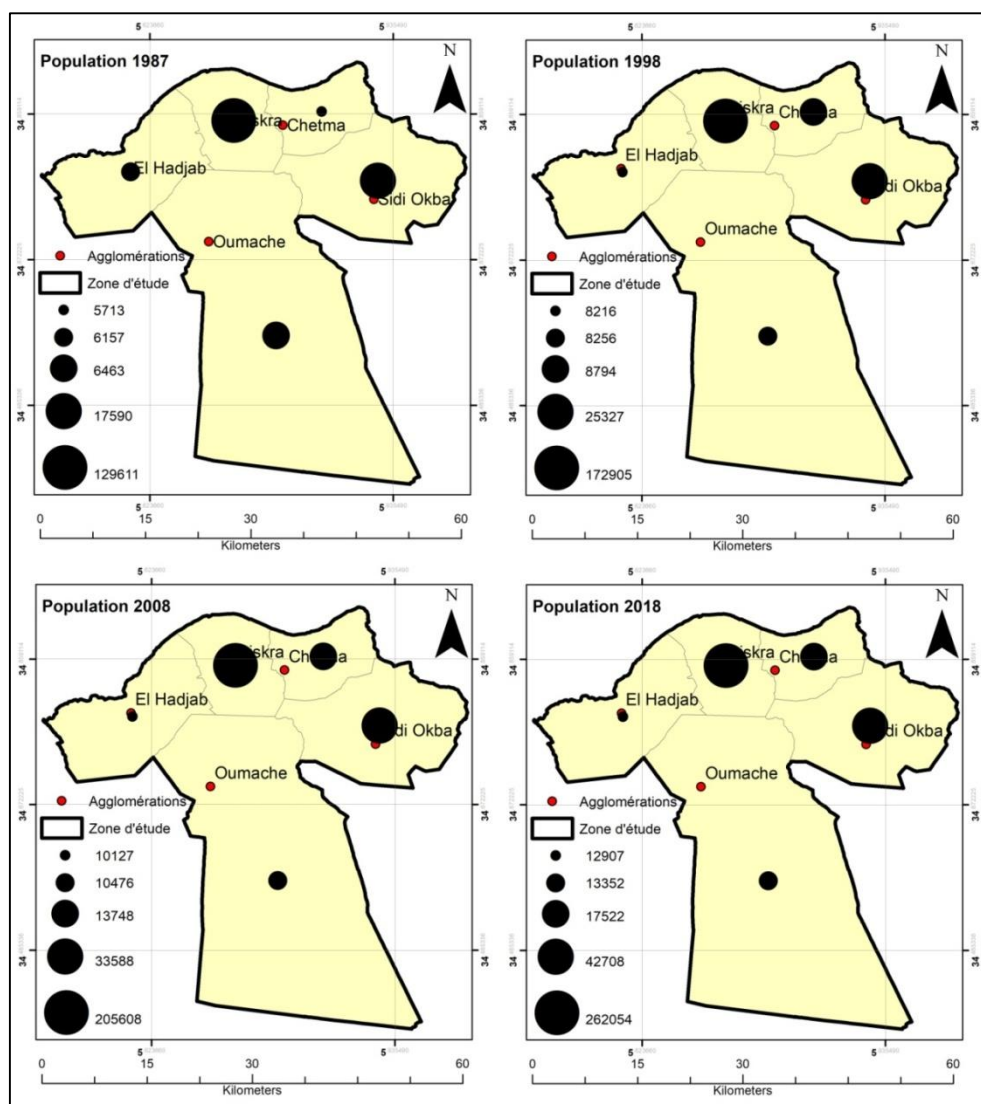


Figure 34. Evolution de nombre de population de l'aire d'étude en quatre décennies

4.5.1. Évolution du taux d'accroissement de population de l'aire d'étude

Tableau 35. Evolution de taux d'accroissement dans les communes de la zone d'étude

	Biskra	Chetma	El-Hadjeb	Sidi-Okba	Oumache
1987-1998	2.7	3.98	2.61	3.36%	2.7
1998-2008	1.5	4.51	2.12	2.83%	2.38
2008-2018	/	/	/	2.52%	2.38%

Source : Monographies de Biskra 2008/2018/2021

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

Cette valeur élevée rend compte de l'accroissement naturel élevés soit (37.08‰) pour Biskra à titre d'exemple en 2011 et la forte dynamique migratoire qu'a connue les Zibans durant la décennie noire (1987/1998).

4.5.2. Dynamique migratoire et attractivité des communes d'études

Les mutation agricoles ont produit un effet dispositif, ce qui à créer un engouement national et régional vis-à-vis des investissements à caractère agricole , notamment la capitale Alger ainsi que les Wilaya avoisinantes et de proximité telles Batna, M'Sila, Khenchela et Oum-El-Bouaghi.

Durant la décennie noire, les centres de l'aire d'étude ont enregistré une dynamique migratoire importante, à titre d'exemple Biskra a enregistré 60% des entrées des wilayat de nord de l'Algérie, 28% d'arrivée internes (communes et villes de la Wilaya), et 15% des entrées d'origine saharienne ; Il en résulte un solde migratoire négatif pour -4352 de l'agglomération de Biskra et une incapacité de saturer les besoins des habitants en logements, en services, en réseau d'AEP.

Le flux migratoire est dû en grande partie à la fluidité du transit et à la bonne qualité de communication, sciemment via les deux axes Nord-Est et Sud-Est du pays.

4.5.3. Évolution de densité de population de l'aire d'étude

Tableau 36. Evolution de densité des communes de l'aire d'étude entre 2008 et 2021

Densité de pop (habt/km2)	Biskra	Sidi-Okba	Chetma	El-Hadjeb	Oumache
Année 2008	1 587	133	128	49	13
Année 2018	2052	168	159	62	16
Année 2021	2197	180	170	66	18

Source : Monographies de Biskra 2008/2018/2021

Une augmentation élevée de la densité de population au niveau des communes de l'aire d'étude.

La carte si dessous montre clairement l'évolution élevée dans les années (1987, 1998, 2008, 2018)

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

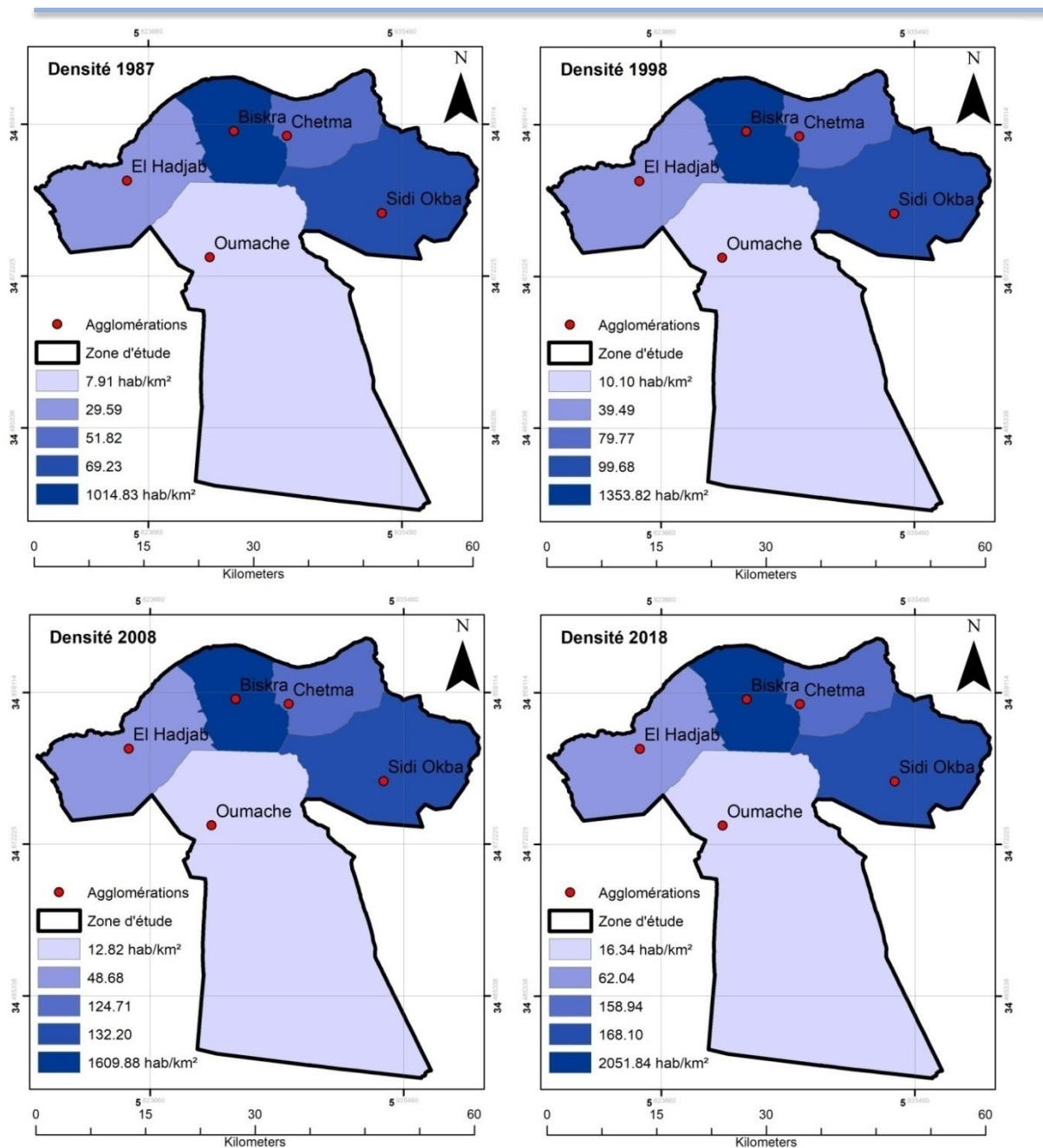


Figure 35. Evolution de densité de l'aire d'études en 1987, 1998, 2008 et 2018

❖ La figure 35 montre que :

➤ Les communes Biskra et Sidi Okba ont gardés les densités les plus élevées dans les quatre décennies. Pour Biskra la densité a augmenté de 1014 hab./km² en 1987, 1353hab/km² en 1998, 1609hab/km² en 2008 à 2051hab/km²). Pour Sidi Okba la densité la densité a évolué de 69hab/km² en 1987 à 168hab/km² en 2018 (voir la figure.).

➤ Les communes Chetma et El-Hadjeb sont caractérisés par des densités moyennes dans les quatre décennies. Les densités ont augmenté de 51hab/km² et 29hab/km² en 1987 à 158hab/km² et 62hab/km² respectivement.

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

Enfin, commune Oumache avait les densités faibles mais elle a connu aussi une évolution de sa densité de 7hab/km² en 1987 à 16 hab./km² en 2018.

4.5.4. Corrélation d'évolution de population et consommation de l'espace

La figure 36 enregistre les résultats de la corrélation de population et consommation de l'espace pour montrer et éclaircir le rapport entre les deux phénomènes.

La corrélation a été effectuée sur toutes les communes.

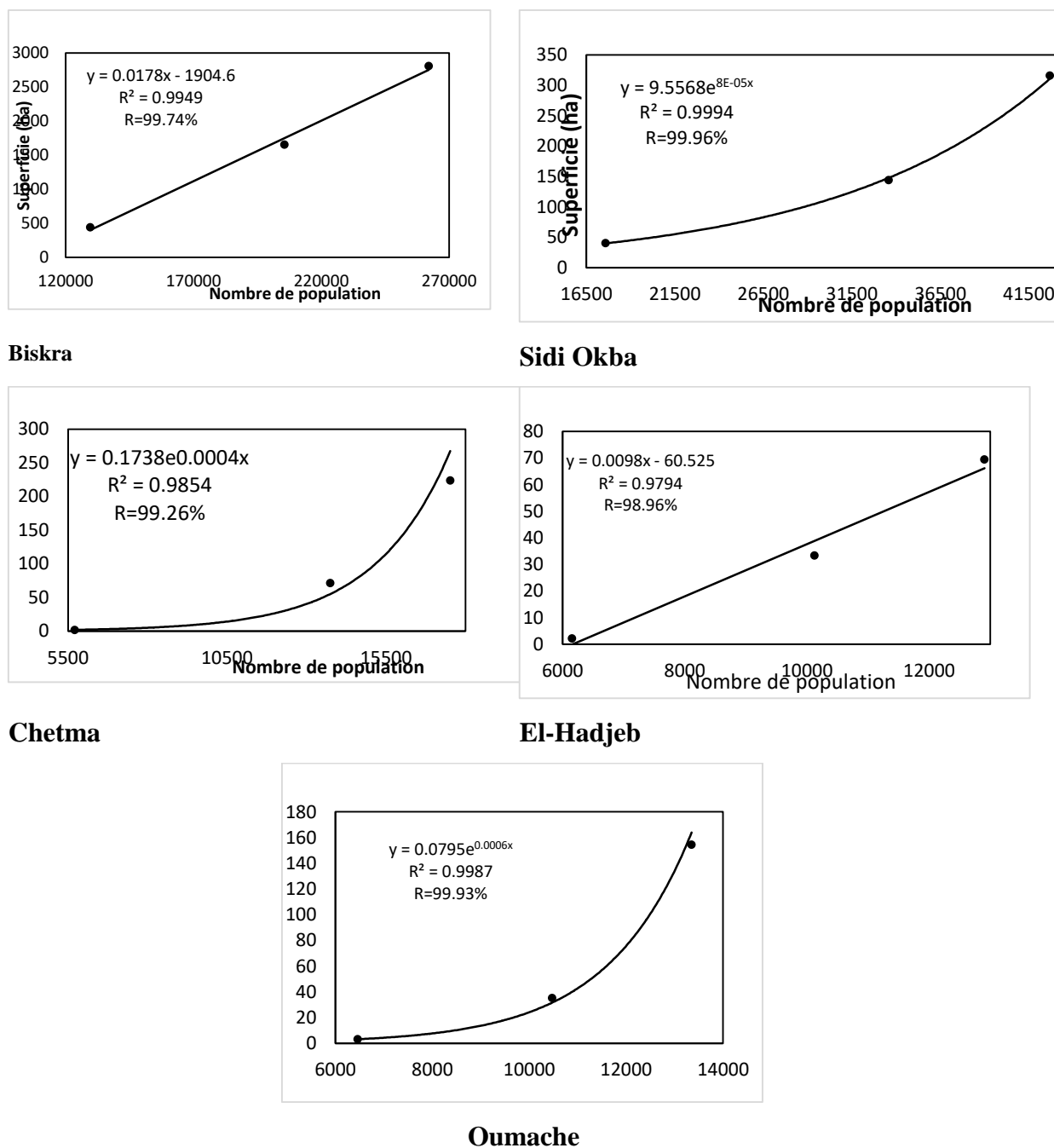


Figure 36. Corrélation d'évolution de population et consommation de l'espace des communes de l'aire d'étude

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

La comparaison de l'évolution des populations de l'aire d'étude et l'évolution de la consommation des espaces urbains, on peut déduire qu'il y a une corrélation élevée estimée à (Biskra 99.74%, Sidi Okba 99.96, Chetma 99.26, El-Hadjeb 98.96, et Oumache 99.93%).

Ces résultats nous amènent à conclure que les croissances urbaines des communes s'expliquent par le premier facteur d'accroissement élevé de population. Prenant en compte que la ville de Biskra est l'agglomération qui a connu la dynamique urbaine importante depuis 1987 jusqu'à nos jours, suivis par la ville de Sidi Okba.

4.5.5. Corrélation évolution de population et évolution de parc de logement

La figure 37 constitue les résultats de la corrélation d'évolution de population et évolution de parc de logement de l'étude. Et le tableau 37 représente la population et le parc de logement de l'aire d'étude.

Tableau 37. Evolution de population et parc de logement

Années	2002	2008	2018
Nombre population	252457	273547	3485543
Nombre logement	44230	57558	82485

Selon les résultats (tableau 37 et figure 37) de la corrélation de population et parc de logement, on déduit que :

L'évolution de nombre de logement s'accroît progressivement avec l'évolution de nombre de population dans toutes les communes de l'aire d'étude (voir la figure 37 de Corrélation entre l'évolution de la population et le parc du logement).

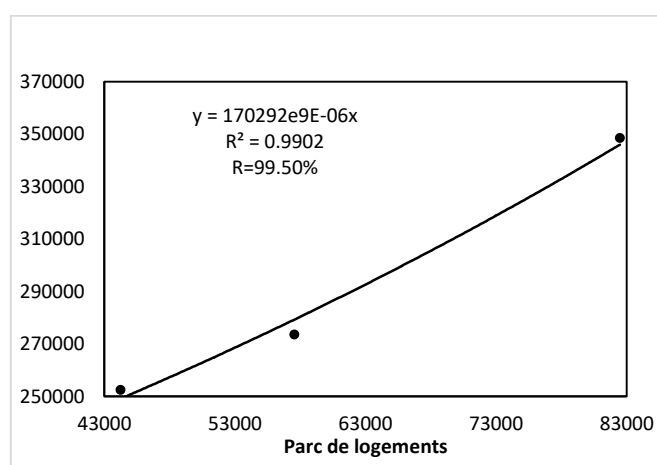


Figure 37. Corrélation entre l'évolution de la population et le parc du logement

4.5.6. Nouvelle classification urbaine des communes de l'aire d'étude

Les changements de l'aire d'étude sociale et spatio-fonctionnelle ont conduit à une nouvelle classification des communes selon les critères des indices de classification de l'armature urbaine de 2008, et les résultats sont bien représentés sur le tableau 38.

Tableau 38. La nouvelle configuration du paysage urbain de l'aire d'étude via le nombre de population des communes de l'aire d'étude en 2021 (reclassification via la strate urbaine)

Les communes de l'aire d'étude	Nombre de pop.	Classification selon Strate urbaine 2008	Nouvelle classification
Biskra	280555 Hab	Urbaine supérieure	Métropole
Sidi Okba	45723 Hab	Urbaine	Agglomération principale
Chetma	18759 Hab	Sub-urbaine	Petite ville
El-Hadjeb	13818 Hab	Rurale	Zone Rurale
Oumache	14295 Hab	Rurale	Zone Rurale

Malgré les changements opérés et l'évolution au niveau de toutes les communes, il reste que la monographie de Biskra adopte encore la même ancienne classification.

5. Évaluation des mutations agraires importantes

De l'urbanisation non réfléchi et l'artificialisation des sols est à l'origine de la perte des espaces à vocation naturelle, notamment celles agricoles outre cela tout espace urbanisé ne peut bénéficier ou être affectée à un autre usage que l'urbanisation.

5.1. Les changements agraires entre 1987-2008

5.1.1. Occupation du sol à l'an 1987

L'analyse de la carte d'occupation du sol de l'image satellitaire 1987 (figure 38) montre la présence de vastes étendus dans la commune de sidi Okba, ainsi que l'oasis qui était entourée par des terrains de phoénicultures, cette situation est confirmée sur les cartes topographiques type 1960.

Quelques zones agricoles cultivées sont apparues au niveau de La commune de Chetma grâce à sa liaison avec la source d'eau de Droua. La ville de Biskra apparaît comme une grande oasis épousant la forme du cône de déjection.

Les oasis El-Hadjeb et Oumach à cette image se caractérisaient par des activités de phoénicultures (qui est concentré plutôt dans le Zab gherbi).

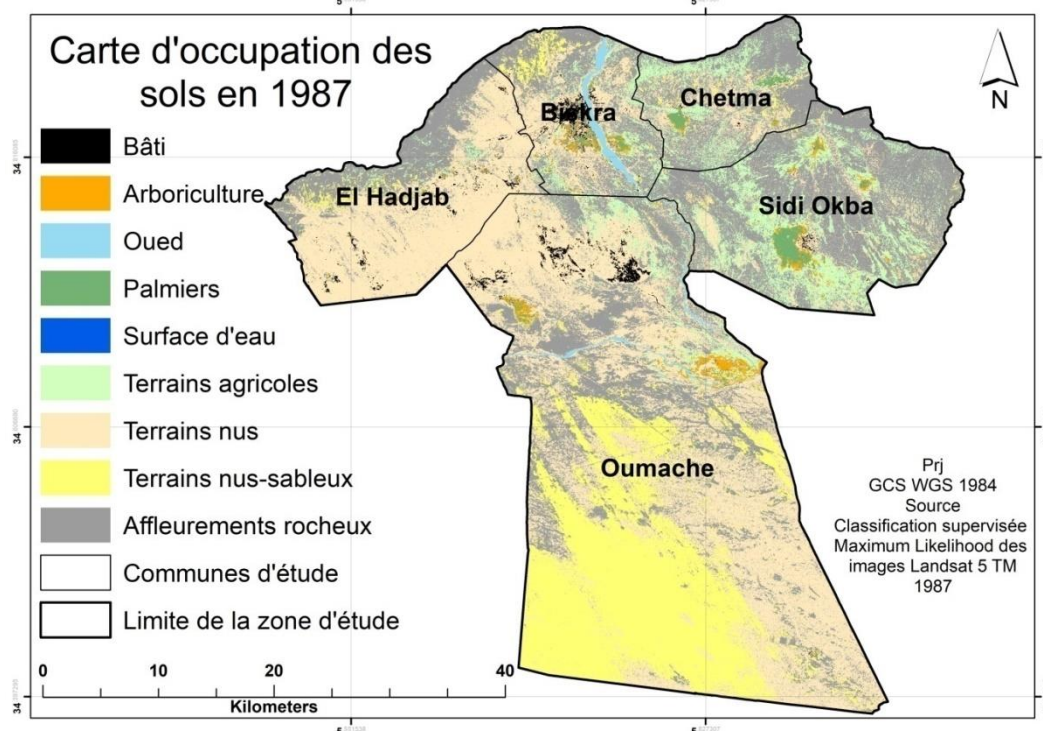


Figure 38. Carte d'occupation des sols en 1987

5.1.2. L'envasement du barrage de Foum El ghourza, et l'autorisation des forages profonds dans le Zab Chergui

La lecture des résultats entre les deux cartes d'occupation du sol de l'image satellitaire 1987 et l'image satellitaire 2008 (voir la figure 39) nous révèle une évolution inégale du paysage agricole dans les deux Zabs. Les Oasis de Sidi Okba et Chetma (situées dans le Zab Chergui) ont connu une véritable mutation exercée sur les centaines de parcelles qui parsèment les flancs et les bases de cônes de déjection ; en effet, l'origine de cette mutation agricole importante, est l'encouragement de l'état à travers la politique agricole suivie, surtout après l'envasement du barrage de Foum El ghourza, et l'autorisation des forages profonds dans le Zab Chergui (région Sidi Okba).

Les terrains agricoles ont marqué l'apparition de cultures de plein champ ; des cultures industrielles ; cette culture contrairement à la phoeniculture, n'a pas besoin d'une nappe proche à la surface.

Au cours de cette période, les oasis Oumache et El Hadjeb (située à Zab Gherbi) n'ont pas connu des mutations importantes, en raison de la salinité qui constitue une contrainte majeure dans cette zone, ainsi que le manque de l'eau surtout dans l'oasis d'Oumach notamment après le découpage administratif de 1974 qui a engendré à l'époque un dysfonctionnement dans le système de partage des eaux dans cette région d'où la perte de l'alimentation en eau d'irrigation et l'AEP située à Ain Bennaoui commune El-Hadjeb.

5.1.3. La loi d'accession à la propriété foncière par la mise en valeur (A.P.F)

La prédominance des cultures maraichères est logique après quelques années d'expériences de ce type d'activités agricoles. Le paysage agraire se structurait par une bande continue tout le long du zab Chergui à travers une dynamique agricole diversifiée. Ce développement agricole est favorisé par l'apport de forages profonds en remplacement le manque du barrage envasé de Foug El Ghourza. Lors de cette année les terrains agricoles dépassent le centre de Ain Naga vers l'Est et se généralise dans la zone de confluence d'Oued djedi et les Oueds venant du Nord (Oued Biskra).

La majorité des parcelles ont une forme longitudinale conditionnée par le sens de l'écoulement de surface et les épandages de crues, à l'exception de quelques parcelles situées au sud de Biskra qui montre une forme plutôt circulaire (irrigation par pivot).

L'oasis de Chetma a pu conserver ses palmiers en optant pour une urbanisation hors de l'oasis, contrairement à l'oasis de Biskra où sa lecture paysagère montre un recul très important de sa palmeraie devant l'urbanisation dans la ville de Biskra ; réduisit notablement le nombre de palmiers existants, de 5 à 0.5 palmiers par habitants entre 1966 et 1998.

Ce changement important en termes d'utilisation du sol et spécialement l'évolution remarquable des terres agricole a été apporté par la loi d'accession à la propriété foncière par la mise en valeur (A.P.F.)², à travers laquelle les agriculteurs deviennent pleinement propriétaires, au bout de cinq ans, des parcelles qu'ils ont mises en valeur.

On peut induire que la véritable ruée dans cette nouvelle ouverture a favorisé la préparation des futures parcelles réservées pour les activités agricoles dont la demande était forte notamment autour des régions limitrophes des grandes villes.

On n'est jamais mieux servi que par soi-même ; la mise en valeur des terres incombent de prime à bord aux compétences locales et autochtones qui peuvent apporter un savoir-faire plus performant par leur contact permanent et ce en mettant à leur disposition des moyens sophistiqués et adaptés à la nature de la région.

² La loi 83-18 relative à l'accession à la propriété foncière agricole (APFA), FUT PROMULGUEE LE 13 AOUT 1983 EN ALGERIE

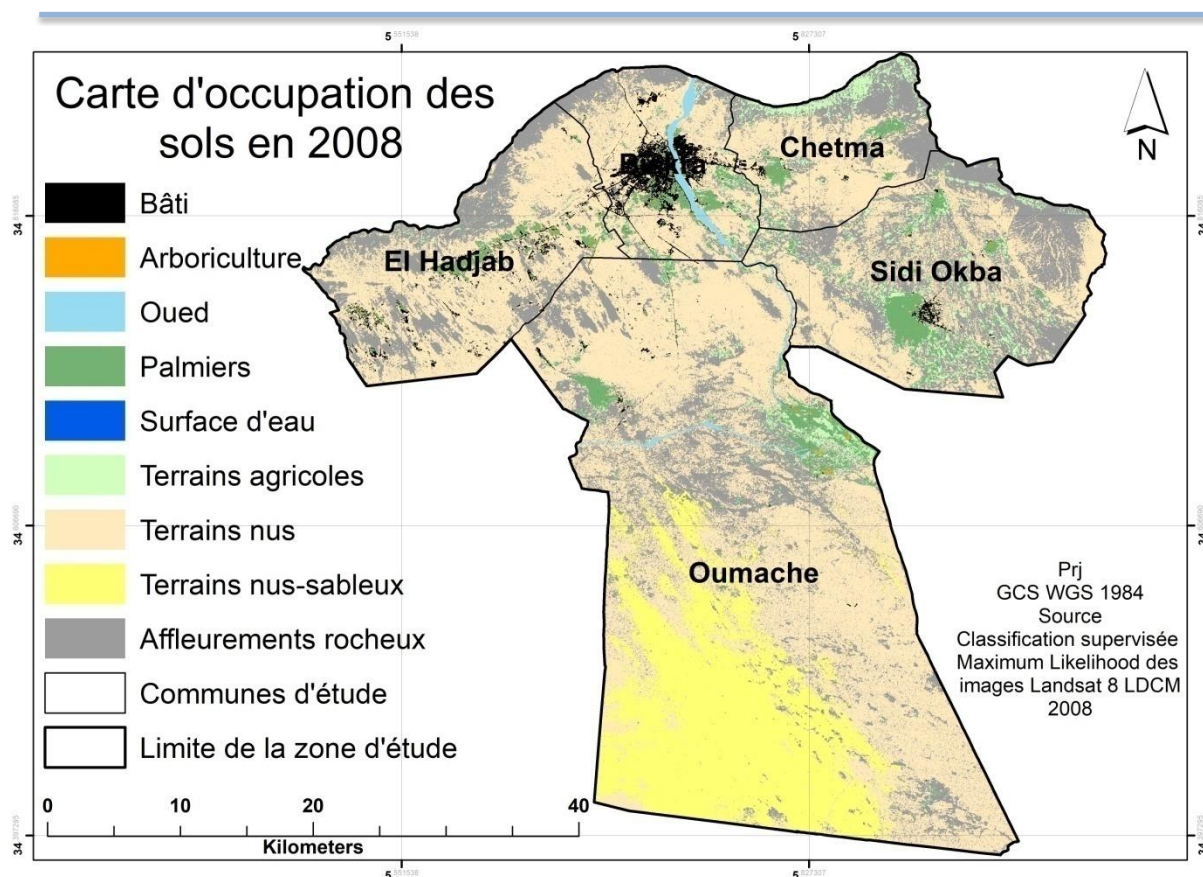


Figure 39. Carte d'occupation des sols en 2008

5.1.4. Changement des modes de gestion des terres

Dans une étude d'analyse statistique et alphanumérique effectuée avec les responsables de (D.S.A.W. Biskra), on peut déduire que la tendance des transformations remarquables observées depuis plus de deux décennies n'est pas due à une conjoncture limitée dans le temps, mais une vocation qui s'inscrit dans la durée.

Les réformes et les mesures politico-économiques qui ont produit des échecs patents, doivent faire l'objet d'une considération soigneusement bien traitée afin de réussir à sortir de cette crise notamment en libéralisant la commercialisation et la gestion du commerce fruits et légumes.

En élargissant le champ d'action des producteurs sous la couverture de lois adaptées aux besoins du marché et aux convenance du public pour un meilleur lien de l'offre et de la demande.

5.2. Nouvelles stratégies de développement du secteur d'agriculture 2008-2018

Le foncier en Algérie reste une contrainte réelle depuis l'aire de colonisation française jusqu'à présent. EN 2008, la loi d'accession à la propriété foncière (APFA) introduite en 1983 et suspendue au profit d'une nouvelle politique d'une part et d'autre part, les conflits fonciers rencontrés dans les utilisations de la loi au niveau des établissements chargées de la mise en

pratique de la loi (judiciaires et/ou administratives), ainsi que la tâche et la position des agents opérant au sein de ces établissements.

Pour ces raisons le gouvernement algérien a créé des nouveaux programmes et adoptée des politiques contemporaines de gestion du foncier agricole via des manières réalistes à des fins de désenclavement et d'amélioration de la qualité de vie des agriculteurs dans les zones rurales isolées les (les zones isolées et les oasis).

5.2.1. Les nouvelles politiques pour le désenclavement du monde rural

Après les différentes expériences passées dans le secteur d'agriculture, l'état a fondé une stratégie de développement rural durable (SDRD) basée sur des recherches et des inventaires intéressants de l'état socio-démographique et économiques des zones rurales.

Cette nouvelle stratégie (SDRD) a été programmée et réalisée sur l'horizon décennal (2005-2015) et le plan de renouveau rural (août 2006) dont leurs principaux objectifs sont conduits au sein du monde rural afin d'améliorer la campagne et le rendre plus animée et mieux équipée en infrastructures ; pour ces fins des actions diverses avaient été conduites a savoir :

- Le désenclavement des zones rurales isolées,
- L'amélioration de la qualité de vie des agriculteurs et leurs familles,
- L'aide et l'encouragement à la diversification de la production agricole,
- L'électrification du monde rural et la mise en place d'équipements (administratifs, socioculturel, sanitaire. etc)
- Renforcement de la cohésion sociale et territoriale,
- La protection de l'environnement et de la valorisation des patrimoines ruraux.

Parmi les programmes réalisés le Système d'Aide à la Décision pour le Développement Rural (SADDR) et le Projet de Proximité de Développement Rural Intégré (PPDRI) en tant que démarches et outils d'intégration des interventions sectorielles au niveau d'un territoire à travers les fondements définis et valides par la Commission Nationale de Développement Rural pour aider les responsables concernés à la mise en place de ces projets de Renouveau Rural.

5.2.2. Une vocation de maraîchage confirmée en 2008 dans la région des Zibans

Quant à la wilaya de Biskra qui rayonne la région des Zibans, le nombre de palmiers a évolué de 2,7 millions en 1990 à 3,9 millions en 2008, une extension qui a touché surtout le Zab Ouest (Tolga, Foughala, Ouled Djellal), alors que le Zab Est rayonnée par sa capitale Sidi Okba, autrefois destiné aux parcours, s'est vu transformé rapidement en grands jardins

marâchers (cultures sous serres) et arboricoles grâce aux nouvelles techniques d'irrigation (photos).

Du coup, la région est influencée par une nouvelle dynamique ; d'un côté des oasis traditionnelles mais rénovées tournées vers la consommation locale, de l'autre des oasis basées sur le marché de plasticulture et de l'arboriculture diversifiée tournées vers le commerce national voire international.

De remarquables transformations produites par l'exploitation des nappes profondes ont vu le jour et ce, par le rétrécissement des zones d'élevage et la progression nette des récoltes exceptionnelles réalisées notamment à Mezriaa, Doucen et Laghrous où se créent parallèlement de nouvelles palmeraies.

Tandis que, la mécanisation ne facilite pas les tâches et le recours à l'intervention manuelle fortement rénumérée est une exigence viable, ce qui pousse certains agriculteurs à l'abandon notamment avec la mentalité de chacun pour soi.

5.2.3. Bouleversement du paysage agricole Zibanai

Les nouvelles techniques de pratiquer les activités agricoles ont transformées les paysages et les uniformiser. À titre d'exemple l'irrigation par les profonds forages et les motopompes remplacent presque tous les anciens systèmes d'alimentation en eau et les nouvelles techniques d'irrigation (pivot, goutte à goutte). Ces nouveaux mécanismes ont suscité une extension considérable des oasis qui ont permis de faire face à la croissance démographique, voir la figure 40.

La remontée des eaux de rejet est un souci majeur qui nécessite une profonde réflexion et une résolution adéquate.

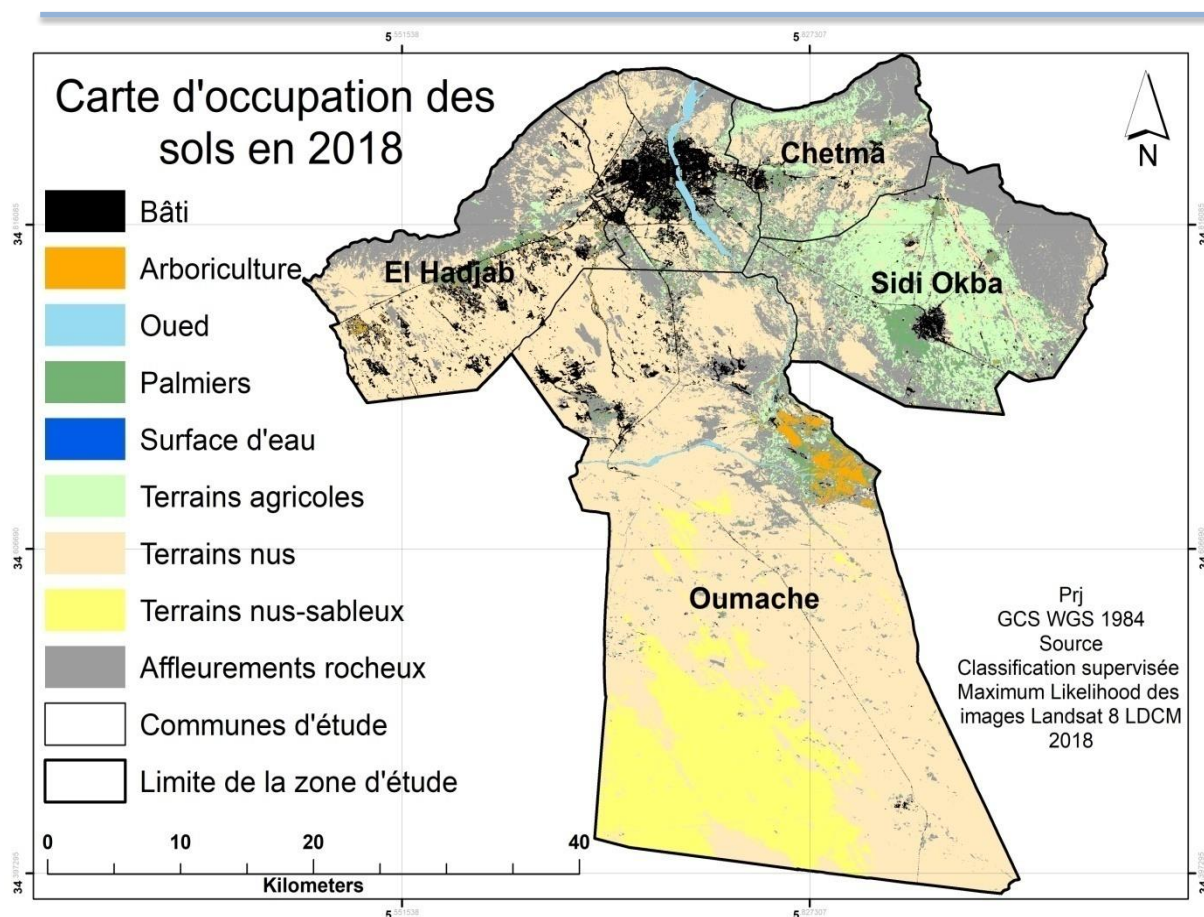


Figure 40. Carte d'occupation des sols en 2018

5.2.4. Perte et Destruction de l'identité oasienne

L'apparition d'une nouvelle catégorie d'agriculteurs a mis chemin entre le bonificateur et le spéculateur a même détruit l'identité de la population oasienne, affectant ainsi la cohésion socio-humaine qui a débridé et cause un risque pour pour l'agrosystème oasien Zibanai ; par le fait de l'éloignement des pratiques traditionnelles du modèle qui repose essentiellement que sur le palmier. Par ailleurs une agriculture plus ou moins moderne d'oasis diversifiées à cultures polyvalentes en fonction des potentialités naturelles est entreprise par des investissement plutôt que des paysans comme c'était le cas avant ; cet aspect tout à booster la production.

6. Dégradation de fonctionnement d'agrosystème oasien

Les décisions centralisées de la révolution agraires algériennes constitue le premier facteurs de dégradation du système oasien en plusieurs communes, car elle ne pouvait compte tenu de l'objectif poursuivi, se limiter à la mise en place des coopératives qui était la cause principale de la dégradation de quelques oasis, c'est le cas pour l'oasis de Oumache qui s'est dégradée à cause des coopératives sciemment après le découpage administratif de 1974, quand les gens ont quittés leur palmeraie vers les coopératives dont le commencement de

Chapitre 3. Analyse quantitative évolution diachronique de l'occupation des sols de l'aire d'étude

dégradation du fonctionnement du système d'irrigation avec la disparition de la ressources en eau de Choucha à Ain Benaoui qui alimente les palmiers des habitants.

La palmeraie actuellement est en état de dégradation surtout avec les pratiques modernes. Les figures 41, 42, 43 si dessous montrent bien l'état dégradé de l'oasis d'Oumache.



Figure 41. Dégradation de l'ancien noyau d'Oumache et Urbanisation au détriment des oasis (El-Hadjeb)



Figure 42. Dégradation des palmiers Oumache



Figure 43. Destruction des seguias avec la construction des techniques modernes qui interdit l'accès des eaux aux palmiers Oumache

Conclusion

L'analyse de la dynamique d'évolution de l'occupation du sol de l'aire d'étude par télédétection ; nous as permet de diagnostiquer et de quantifier les changements effectués au niveau des espaces urbanisés et les grandes mutations des activités et des pratiques en paysage agricole Zibanai.

La majorité des projets et programmes destinés à la réalisation (au cours des trois termes court, moyen et long) dont les plans directeurs d'aménagement et d'urbanisme et les plans d'occupation des sols ne furent malheureusement pas réalisés, qu'avec un faible pourcentage. Compte tenu de la superficie consommée par les extensions urbaines individuelles est d'autant plus importante de la superficie programmée en fonction des prévisions futurs.

Depuis l'indépendance du pays en 1962, la politique de développement des villes algériennes s'est multipliée à plusieurs reprises, ce qui a entraîné une modification des moyens d'urbanisme. Après l'échec de la première période du PUD, la mise en place des nouveaux outils d'urbanisme PDAU et POS, à partir des années 1990, de grands objectifs ont été relevés pour organiser et régulariser la structure de la ville en Algérie.

Ces moyens d'urbanisme ne peuvent assurer la gestion des croissances urbaines dans les oasis des Zibans. Bien qu'ils restent assez communs dans leur alignement, ils produisent principalement des terrains urbanisés.

La rubrique prospective et réflexive sur l'aménagement du territoire a été supprimée. Accessoirement, les outils d'urbanisme PDAU et POS ont montré leur insuffisance et incapacité de la maîtrise générale du tissu urbain de la ville en construction, notamment dans les zones éparées, qui se développent et s'extensifient très rapidement. L'absence d'une vision perspicace et efficiente qui adopte des réflexions locales novatrices et adaptatives aux spécificités des Zibans.

L'absence d'un projet global a rendu délicate la situation de certaines oasis des Zibans. Suite aux difficultés de la mise en œuvre des diverses pratiques traditionnelles propres à la région du fait des nouvelles stratégies adoptées.

Biskra souffre cruellement du manque de l'outil d'orientation stratégique ; cela fait que la problématique nous a incité à émettre dans le prochain chapitre sur la situation des espaces nouvellement urbanisés et le vivre des personnes via une approche qualitative (qualité des espaces urbains et qualité de vie).

Chapitre 04 :

Analyse qualitative :

**Qualité de vie au niveau de
l'aire d'étude**

Chapitre 4. Analyse qualitative. Qualité de vie au niveau de l'aire d'étude

Au-delà de la quantification de l'étalement urbain au niveau des communes de l'aire d'étude, il est nécessaire d'aborder l'aspect qualitatif de l'étalement urbain. L'objectif de ce chapitre est d'analyser la qualité des milieux de vie dans les espaces nouvellement artificialisés afin d'examiner la présence de cette notion au sein des nouveaux projets urbains, sont-ils des espaces viabilisés ? Cet enjeu est un élément clé à ne pas négliger dans toute action d'organisation et de conception urbaine, cela aide à comprendre la qualité de vie appelée aussi « Better life » qui est en soi un sujet d'actualité pour beaucoup de scientifiques et de spécialistes.

Une approche factorielle et multidimensionnelle dite a été mise en œuvre par nos soins pour pouvoir évaluer les différents aspects de la qualité de vie à savoir :

- ✓ Analyse spatiale de l'étalement urbain : forme et direction de l'étalement (Des indicateurs spatiaux de densité et compacité, (impacts paysager) paysage écologique et structure urbaine.
- ✓ Analyse socioéconomique via Des indicateurs socioéconomiques à travers une enquête ménagère des habitants de l'aire d'étude, (impacte socio urbain)
- ✓ L'impact de l'étalement urbain sur l'environnement, l'agriculture et l'écosystème oasien notamment. (Impacts écologique et écosystème aride en général)

Le problème majeur en Algérie c'est comment habiter la ville, plus que comment Habiter le logement ? Vu la qualité de vie dans les villes algériennes en générale et dans la région d'étude comme cas spécial ; on a effectué une enquête de terrain au niveau des communes de l'aire d'étude dont les critères de réalisation sont déroulés autour de 16 indicateurs qui indiquent une certaine image sur la qualité de vie dans les milieux urbains et les grands axes de l'étalement urbain de la région d'étude.

1. Configuration et Structure du paysage urbain

La bonne qualité de milieux de vie dans un espace urbain dépend de la possibilité d'offrir un accès équitable aux différents services et activités (commerces, emplois, institutions publiques, santés, sportives, religieuses et socioculturelles. etc.), afin d'assurer une cohabitation dans un cadre serein et harmonieux pour l'ensemble des résidents et habitants.

Ce qui favorise l'émergence d'une ville des courtes distances et une dynamique astreignante vis-à-vis des différents services publics.

Ce qui nous a permis de développer une approche analytique de la densité et de la compacité qui en soi constituent deux notions indissociables et complémentaire.

1.1. Compacité et qualité de vie

On peut définir la compacité comme la relation entre le cadre bâti et non bâti (rapport entre les superficies bâties et non bâties) ; Il s'agit de la manière de s'organiser entre les attributs d'un territoire, de façon à créer des liens (physiques et sociaux) en limitant les vides et les discontinuités (Weber, Deschenaux, & Tranda-Pittion, 2008).

Elle permet de créer des milieux de vie à la fois denses et conviviaux, respectueux au bien-être de l'être humain et favorables à la production des villes de courtes distances. Par conséquent ; on finira par une configuration spatiofonctionnelle et socio-urbaine, se veut une réponse aux problèmes engendrés par l'étalement urbain.

1.2. Densité et formes urbaines

En réalité, la structure urbaine est une question de densité des formes urbaine qui prend sa place au cœur de l'armature urbaine et intègre la vie des espaces de proximités, car la densité optimale peut développer la qualité de vie si l'espace urbain sera modélisé harmonieusement au niveau de ses différentes échelles à travers l'intégration optimale des différentes entités urbaines (espace publics, Bâtiments, espace privé et environnement immédiat) en fonction de la composition urbaine sans technique (COS, CES. etc) qu'esthétique.

Par conséquent l'objectif principal est de respecter les règles de la conception et d'organisation urbaine, il s'agit pas d'appliquer les mêmes techniques et les mêmes méthodes sur l'ensemble d'un territoire, il s'agit de la mise à la lumière les spécificités de chaque région, chaque ville, secteur, quartier et les problèmes qui touchent la vie quotidienne des gens et des citoyens comme la nécessité de présence des commerces, des services et d'équipements recherchés et souhaités par les habitants. Pour ces raisons, il est crucial de bien manipuler ces spécificités afin de savoir les exploiter correctement dans la fabrication de nos villes.

1.3. La compacité un indice essentiel pour l'encadrement harmonieux des villes

Les villes compactes ne sont pas un concept inédit, Historiquement, les quartiers résidentiels émergés et construits avant la deuxième Guerre mondiale et la démocratisation de l'automobile qui s'en est suivie se caractérisent par une forme urbaine compacte avec des tissus urbains continus, des édifices adjacents, de légers retraits des bâtiments par rapport aux rues, de voirie étroite et une mixité d'activités et de fonctionnalité.

La ville compacte se caractérise par une densité résidentielle élevée qui permet d'offrir une meilleure satisfaction en services publics et un vaste réseau de transports en commun sans perdre en l'échelle humaine. En ce sens, ils sont à l'origine de courants urbains tels que le

développement durable le définir en termes de son objectif principal qui est l'accès équitable des gens aux différents services en égal degrés.

Par ce constat, un indice de forme est calculé pour montrer la nature de forme géométrique de la tache urbaine au niveau des communes de l'aire d'étude, afin d'interpréter les attributs de l'espace spatialement en termes de continuité et de discontinuité, et enfin voir l'effet de cette fragmentation, sur l'organisation spatiale des tissus urbains de l'aire d'étude.

1.4. Lecture spatiale des formes urbaines et direction de l'étalement urbain

1.4.1. Indice de forme Gravidus des agglomérations de l'aire d'étude

Tableau 39. Indice de Forme Gravidus des agglomérations de l'aire d'étude

Communes	Superficies de bâti	Périmètre de bâti	Indice de forme Gravidus	Type de forme
BISKRA	45.283961	27.694594	1.16	Cuvette Ovoïde
Sidi Okba	3.867305	10.186491	1.00	Cuvette d'une forme de cercle
Chetma	3.269609	7.81493	1.22	Cuvette Ovoïde
Oumache	3.035123	9.256998	1.49	Cuvette allongée
El-Hadjeb	0.845652	4.599874	1.41	Cuvette allongée

Selon les résultats de tableau (39) de l'indice Gravidus et le tableau des schémas stylisés des formes selon les valeurs de l'indice Gravidus.

↪ Une seule agglomération avec un indice Gravidus 1.00 qui indique une cuvette ayant la forme de cercle.

↪ Deux agglomérations Biskra et Chetma avec un indice de Gravidus (1.16 et 1.22) respectivement, ces valeurs indiquent cuvettes ovoïdes.

↪ Deux agglomérations avec un indice de Gravidus (1.49 et 1.41) respectivement, ces valeurs indiquent cuvette allongée.

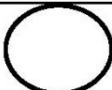




Forme	Valeurs de l'indice	Définition	Schéma stylisé
Circulaire	1 à 1,03	Cuvettes ayant la forme de cercle	
Ovoïde	1,03 à 1,3	Cuvettes ovoïdes	
Amiboïde	1,3 à 1,4	Cuvettes caractérisées par une association de plages irrégulières, lobées, d'aspect amiboïde, à contours nets, très contrastés	
Étirée	1,4 à 1,7	Cuvettes allongées	
Très étirée à tendance amiboïde	> 1,7	Cuvettes plus étirées que les précédentes. Elles présentent souvent des fragments amiboïdes c'est-à-dire des contours lobés	

Figure 44. Les schémas stylisés des formes selon les valeurs de l'indice Gravidus

1.4.2. Effet de direction de l'étalement urbain sur la forme urbaine

1.4.2.1. Une bonne compacité à Sidi Okba

↪ Une seule agglomération qui a un indice de 1.00 qui indique une cuvette ayant la forme de cercle, ce qui montre son caractère compacte, c'est l'agglomération principale de Sidi Okba.

↪ Cette forme est référée à la direction des nouvelles extensions urbaines de la décennie (2008-2018) à l'Est de l'agglomération principale comme la montre la figure... de la direction d'étalement urbain de la commune Sidi Okba à savoir :

Au nord : des extensions s'étalent avec des longueurs entre (703m et 945m) au nord est : des longueurs de croissances entre (373m et 602m)

Vers le Sud-est : des longueurs de croissances entre (227m et 516m)

Cette croissance a créé un équilibre avec l'ancien tissu urbain construit avant 2008 et reflète la forme compacte de l'agglomération principale de Sidi Okba, et se traduit sur le résultat de l'indice de compacité soit (1.00) appropriée à la meilleure présentation de la forme compacte. (Voir la figure 45 de Longueur et direction de l'étalement de la commune Sidi Okba)

↪ Une certaine dynamique urbaines situées au Sud est et au Sud-Ouest de l'agglomération avec des étalements entre (150m et 250m), mais elles sont moins importantes par rapport à celles de l'Est.

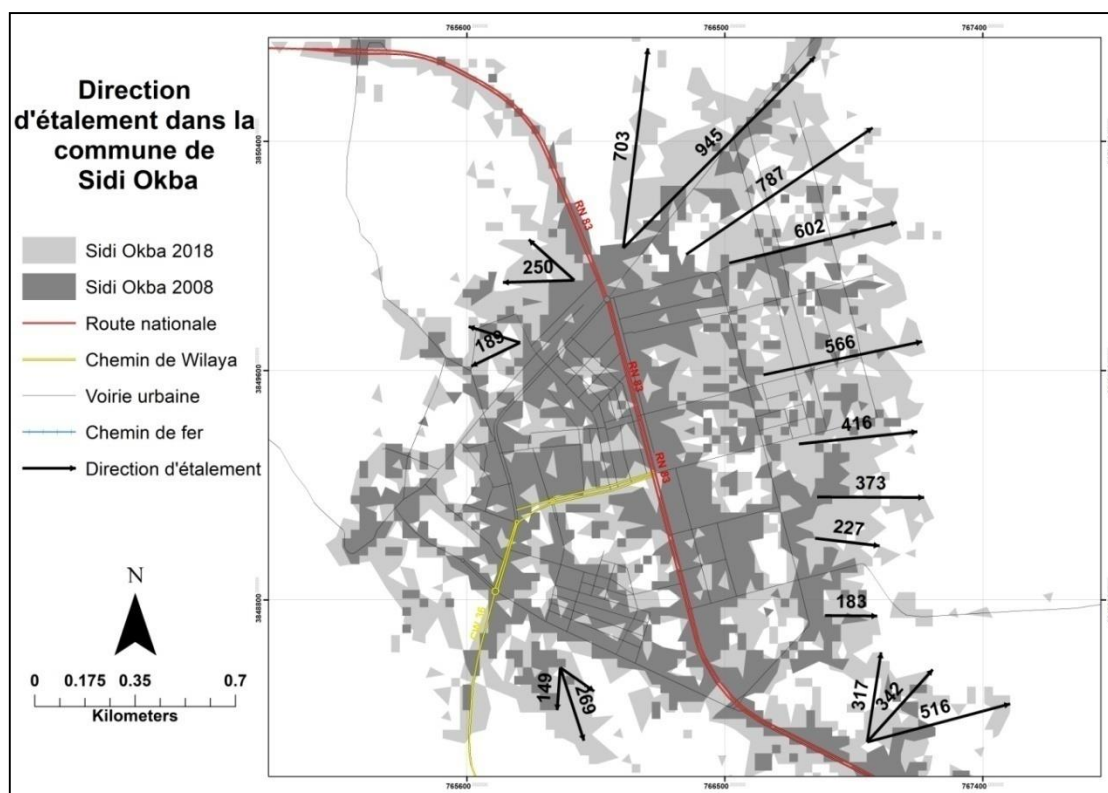


Figure 45. Longueur et direction de l'étalement (commune Sidi Okba)

1.4.2.2. Une faible compacité au niveau de Biskra et Chetma

Les Deux agglomérations Biskra et Chetma ont des indices indiquent une forme de cuvette ovoïdes soit (1.16) et (1.22) respectivement, ce qui traduit une faible compacité qui résulte de la direction des croissances urbaines au niveau de ces agglomérations le long des routes d'une façon axiale vers toutes les directions avec un caractère dispersé et ce, due à une fragmentation de l'espace (expliquée dans le chapitre 03 de l'évolution diachronique), ce qui lui confère une forme ovoïde vers l'Est et vers l'Ouest ainsi que au Nord et au Sud (voir la figure 46 de Longueur et direction de l'étalement de la commune Biskra et la figure 47 de Longueur et direction de l'étalement de la commune Chetma)

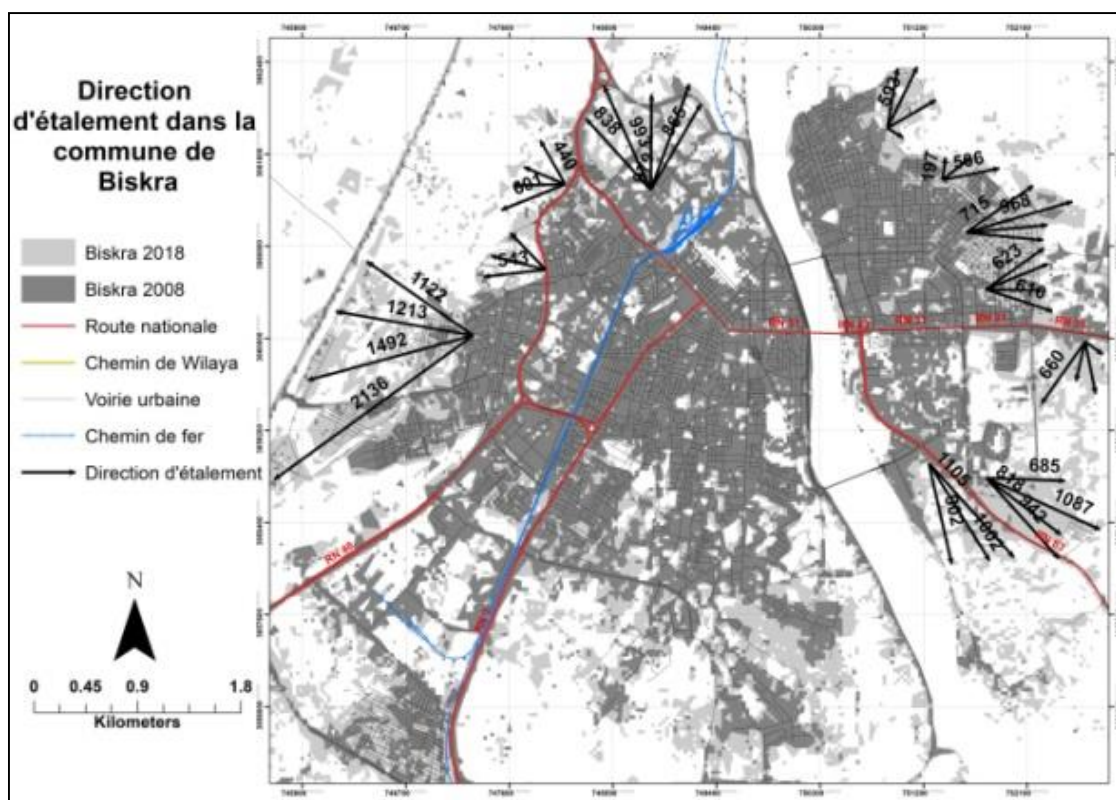


Figure 46. Longueur et direction de l'étalement (commune Biskra)

↪ L'étalement des extensions de la dernière décennie (2008-2018) au niveau de la ville de Biskra prend un type radial vers toutes les directions et avec longueurs inégales à savoir:

Au Nord est : étalement avec des longueurs entre (500m et 968m)

Au Nord : étalement avec des longueurs entre (440m et 993m)

Au Nord-ouest : étalement avec des longueurs entre (1100m et 2136m)

Au Sud est : des extensions avec des longueurs entre (800m et 1105m)

Au Sud-ouest : une dispersion anarchique à cause de la contrainte de la zone industrielle située au Sud-ouest aux limites du quartier Sidi Ghzel.

↪ C'est le cas des dynamiques urbaines au niveau de la commune de Chetma à travers un type radial aussi selon les extensions urbaines entre 2008 et 2018, comme il est bien illustré sur la figure (...), elles sont dispatchées à travers toutes les directions avec une fragmentation de l'espace :

Au nord est : des longueurs d'extensions entre (260m et 291m)

Au Nord-Ouest : des extensions s'étaient entre (350m et 507m)

Du centre de l'agglomération vers le Sud-Ouest ; le tissu urbain s'éta et s'accroîtra avec des longueurs importantes entre (635m et 950m).

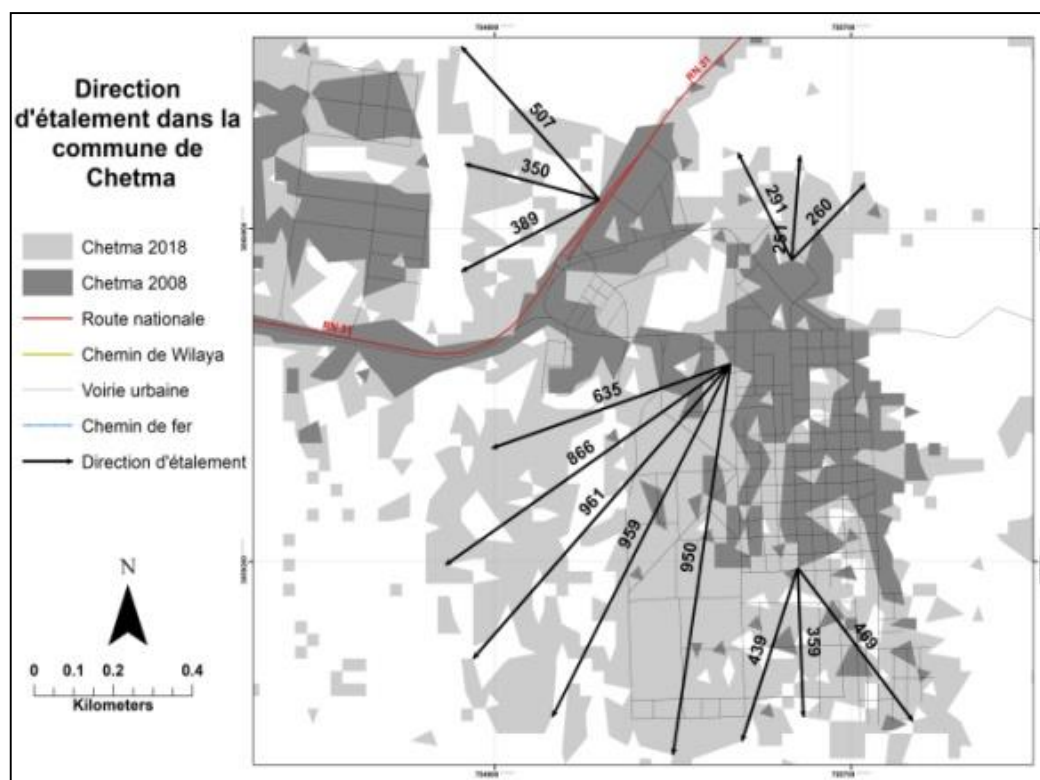


Figure 47. Longueur et direction de l'étalement (commune Chetma)

Au Sud est : le tissu urbain s'étale sur des longueurs considérables entre (440 m et 470 m).

Au Sud-Ouest : le tissu urbain de la décennie 2018 s'accroîtra avec des longueurs très importantes entre (635m et 950 m) en discontinuité vers l'Ouest.

1.4.2.3. Des formes allongées à Oumache et El-Hadjeb

Les palmerais constitue une contrainte à la croissance urbaine dans les deux communes El-Hadjeb et Oumeche, ce facteur a engendré :

↪ Des extensions linéaires le long de la route nationale N°46 au Nord vers l'est et l'Ouest anarchiquement en tache d'huiles pour les deux tissus urbains 2008 et 2018 dans la commune El-Hadjeb (Voir la figure 48 de Longueur et direction de l'étalement de la commune El-Hadjeb)

↪ Une croissance anarchique dans les deux périodes (tissu 2008 et tissu 2018) au niveau de la commune Oumache à savoir :

Au nord et Nord-ouest : une fragmentation très élevée du bâti avec une consommation très élevée de l'espace ce qui dû à une discontinuité du cadre bâti (Voir la figure 49 de Longueur et direction de l'étalement de la commune Oumache)

A l'Est et au Sud est : une croissance spatiale non planifiée et non structurée a induit à une fragmentation spatiale et un cadre bâti discontinu.

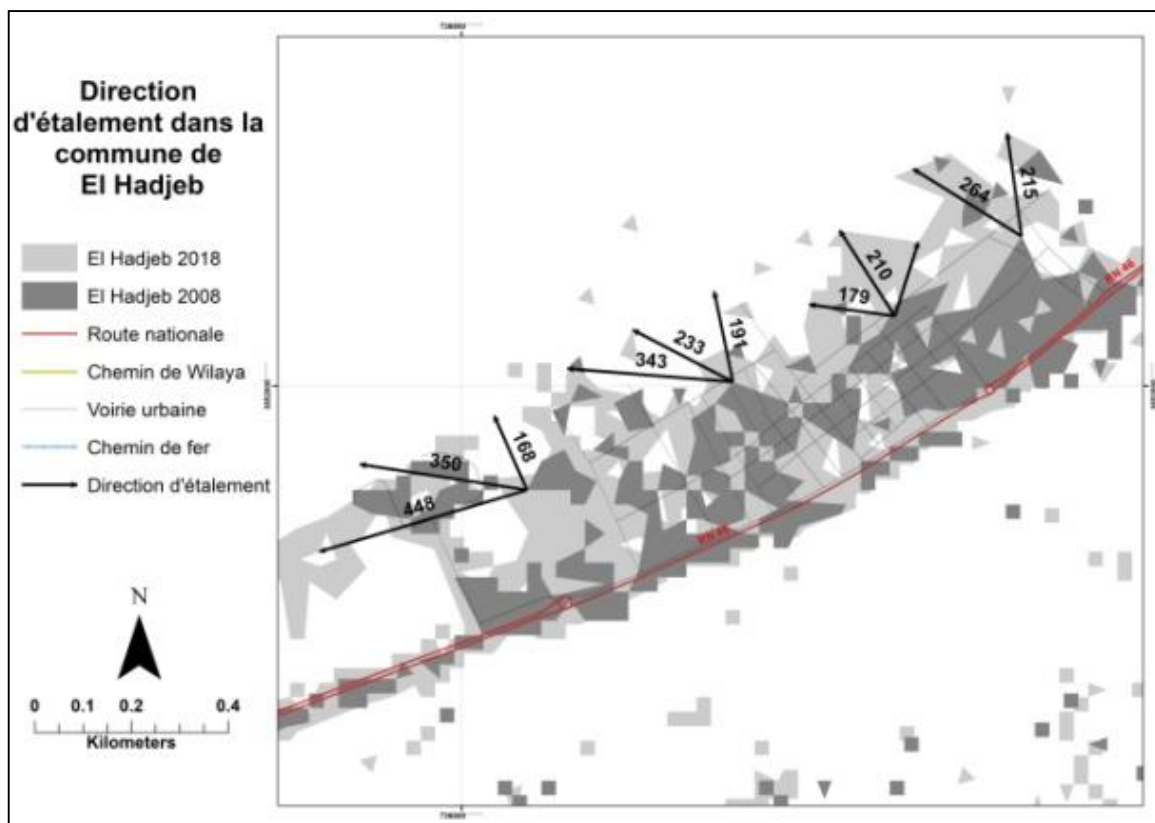


Figure 48. Longueur et direction de l'étalement (commune El-Hadjeb)

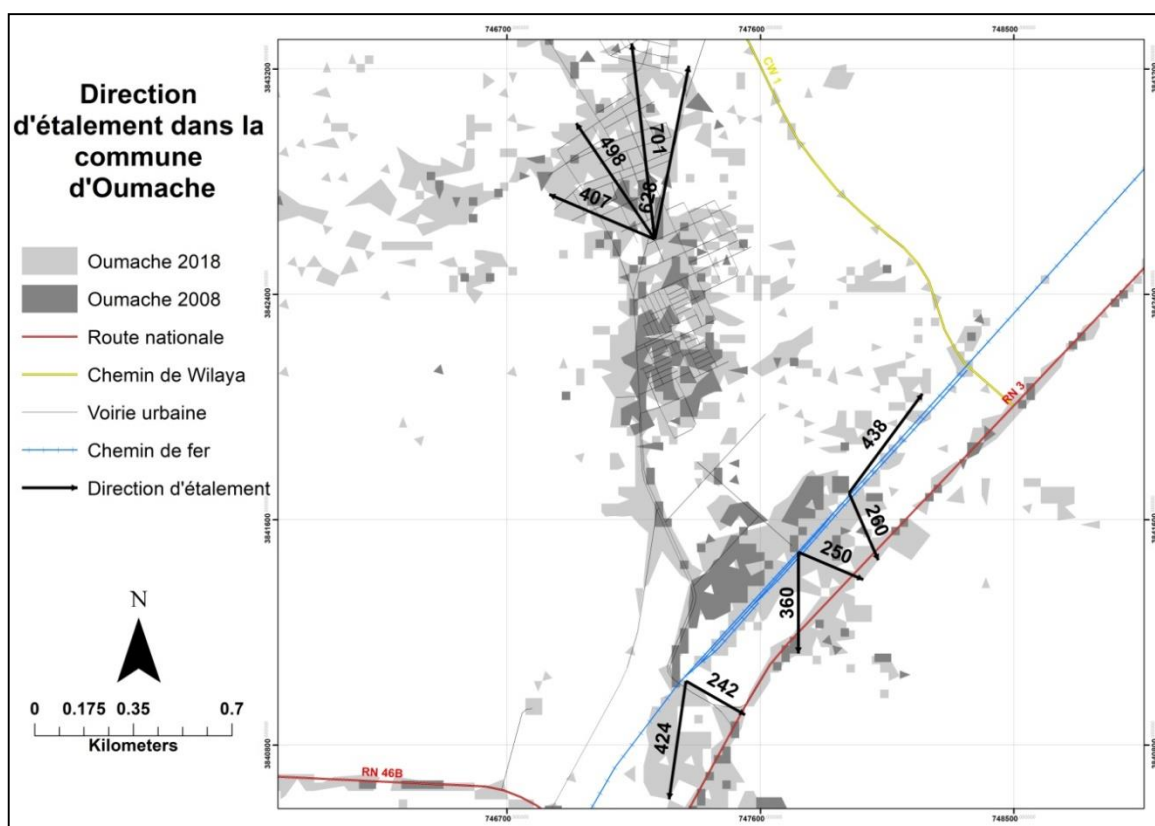


Figure 49. Longueur et direction de l'étalement (commune Oumache)

1.5. Analyse de certains éléments de l'espace urbain

1.5.1. Des espaces inaccessibles à faible perméabilité

La perméabilité du tissu urbain favorise et stimule la mouvance et la liberté de choix des promeneurs ou (Walkability) en anglais ; qui se définit par la capacité de l'espace à encourager les gens à marcher dont ils ne s'ennuient pas tout au long des parcours de marche, ni leurs apparaisse interminable ainsi que trouver des activités ludiques, fonctionnelles et symboliques.

Pour bien situer cet élément essentiel, on s'est projeté sur l'exemple des nouvelles croissances urbaines dans les agglomérations de l'aire d'étude qui paraissent moins perméable.



Figure 50. Exemple des nouvelles croissances urbaines dans les agglomérations de l'aire d'étude

1.5.2. Manque d'Enclosure (sécurité)

L'enclosure à côté de l'éclosion est considérée comme un anathème du fait que celle-ci (l'enclosure), privilégie la sécurité au détriment de la tranquillité et favorise la stabilité sur la liberté à contrario de l'éclosion qui permet, incite et stimule l'ouverture d'esprit et l'épanouissement culturo-intellectuelle qui autorise une meilleure visibilité et cultive un meilleur regard.

L'enclosion en ce qui concerne le volet agronomique s'avère efficace et efficiente.



Figure 51. Des espaces urbains dépourvus des éléments d'encadrement de l'espace public dans l'agglomération de Biskra

Une absence des éléments verticaux qui encadrent l'espace, au niveau de la majorité des zones qui sont en cours d'urbanisation, cela a créé un sentiment d'insécurité chez les utilisateurs de l'espace public ; à titre d'exemple les gens souffrent des agressions et les comportements indésirables avec leurs enfants au niveau de l'extension Nord-Ouest dite « nouvelle ville ou nouveau pôle » de l'agglomération de Biskra.

1.5.3. L'absence de la mixité d'usage

La mixité d'usage est un type d'urbanisme qui intègre les différents types d'usages résidentiels, commerciaux, culturels, institutionnels ou de divertissement en un seul espace, ce qui permet de créer plus de convivialité et de donner plus de vitalité à l'espace et plus de sécurité perçue aux habitants. Malheureusement, cet élément n'apparaît pas au niveau de toutes les extensions urbaines dont on trouve des façades mortes, ennuyeuses à marcher et donner un sentiment d'insécurité. La Figure 52 illustre bien l'absence de vitalité des espaces publics dans les communes Oumache et El-Hadjeb.



Figure 52 Absence de vitalité des espaces publiques dans les communes Oumache et El-Hadjeb

1.5.4. Espaces urbains illisibles

La lisibilité (**legibility**) en anglais traduit et traite la lecture claire de la structure urbaine, ce qui nous permet de concevoir facilement une image mentale d'une ville ou d'un lieu ; ainsi que simplifier l'identification des repères bien définis. Pour le cas de l'aire d'étude, la majorité des espaces publics paraissent que ne sont pas facilement lu par les usagers et ne sont pas fréquentés. La figure 53 de l'absence de lisibilité dans les espaces publics de l'extension Nord-Ouest de la commune de Biskra illustrent bien l'absence des cinq éléments connus pour lire une structure urbaine (parcours, limites, secteurs, nœuds et points de repères qui sont bien expliqués par Kevin Lynch en 1960).



Figure 53. Absence de lisibilité dans les espaces publics de l'extension Nord-Ouest de la commune de Biskra

De ce constat, on peut déduire que l'espace urbain n'est pas compréhensible dans son ensemble.

A titre d'exemple ; le rapport entre la largeur des rues et la hauteur des bâtiments qui la bordent n'est pas confortable, car les rues sont très larges et ne sont pas compensées les rangées d'arbres par exemple ; pour cela l'encadrement est jugé inconfortable proprement dit.

1.5.5. Absence d'une Image mentale qui distingue un espace (visibilité)

Une absence totale des éléments de l'imagibilité d'un cadre urbain pour le caractériser et le distinguer par des entités exceptionnelles à savoir :

Des Parcours sans accompagnement : il sert à mouvoir, accompagner les limites définies par l'enclosure. Ni mobilier urbain, ni aire de jeu...etc à savoir :

La partie horizontale est non définie : les limites piétonnières et mécaniques sont mal définies, ainsi que le réze de chaussez avec une absence totale des magasins dont on se sent perdu quand on marche.

Absence des limites : aucune limite ou tracé urbain défini par l'enclosure de ce fait, nous nous trouvons devant un espace urbain mal structuré, avec une mauvaise orientation qui conduit à une absence de délimitation des secteurs au niveau des villes et des quartiers.

Une sectorisation floue des secteurs et des quartiers : aucune homogénéisation à cause de l'absence de continuité thématique (texture, couleur, matériaux, formes, symbole, les usages, activité, voir la figure 54)



Figure 54. L'absence des éléments principaux de la structure urbaine (parcours, limites, secteurs, nœuds et points de repères)

Absence des points de repères et des nœuds : servent à orienter par des éléments exceptionnels, la figure 55 illustre l'absence d'éléments de visibilité et de structuration de l'espace urbain ainsi que l'absence totale du mobilier urbain (écologique, aménagement...etc)



Figure 55. Absence d'éléments de visibilité et de structuration de l'espace urbain

1.5.6. Le caractère

Le caractère constitue le point qui crée la distinction d'un espace par rapport aux autres, et rend un environnement urbain unique et distinctif par une identité qui crée du caractère spécifique et authentique. Cette identité peut être socioculturelle inspirée de l'histoire locale ou architecturale inspirée de la nature ou de la spécificité climatique d'une région...etc.

Le caractère peut se définir comme une ambiance ou une atmosphère et est rarement pensé uniquement en termes tangibles ou intangibles ; les deux catégories sont souvent associées. Tenant en compte que les aspects tangibles d'un caractère sont : l'unité et la diversité, la conception de la toiture, les éléments saillants, l'identité régionale ou territoriale et enfin le mobilier urbain localement distinctif.

L'analyse de l'unité et la diversité au niveau des espaces urbains des zones nouvellement urbanisées au niveau des communes de l'aire d'étude montre que l'élément du caractère n'est pas concrétisé ni dans les plans de conceptions des croissances urbaines, ni dans la réalisation des projets urbains dont l'absence de toute empreinte d'une urbanisation saharienne

architecturale adaptée aux conditions climatiques rigoureuses, ni culturelle qui définit le mode de vie des gens et leur mode d'exploitation de l'espace.



Figure 56. Absence de l'emprunte de l'urbanisation à caractère saharien

Les figures 56 et 57 Montrent l'absence de toutes les composantes qui peuvent donner un caractère à l'espace urbain à savoir :

↪ Malgré la présence d'un prototype unique réalisé au nord d'Algérie, qui n'est pas adapté avec les conditions climatiques du Sud on constate l'absence de diversité des styles dans les façades urbaines des bâtiments.



Figure 57. Absence de l'immobilier urbain distinctif à l'identité des Zibans

↪ L'absence du mobilier urbain localement distinctif à l'identité des Zibans qu'on ne retrouve nulle part.

↪ L'absence des conceptions urbaines et architecturales appropriées aux spécificités des régions arides comme les toits pour diffuser la température.



Figure 58. Absence d'un style architectural vernaculaire à caractère saharien

Les figures 58 et 59 illustrent bien qu'il n'existe aucune identité régionale (physique, climatique, modèles de constructions locaux, matériaux locaux, un style vernaculaire), ce n'est pas obligé d'avoir tous ces éléments réunis mais l'existence de quelques-uns peut créer un caractère et un style saharien spéciale aux Zibans.



Figure 59. Absence totale de l'identité socio culturelle des Zibans

Le caractère est facile et difficile à la fois, parce qu'il est nécessaire de partir d'un constat et travailler des subtilités des éléments distinctifs pour donner un caractère vraiment spécifique et authentique.

1.5.7. L'usage de l'espace

La présence du public est le lieu incontestable du succès ou de l'échec d'un espace urbain ouvert.

De plus, la présence des gens dans un espace urbain, ainsi que la configuration de l'espace, attirent d'autres personnes à fréquenter l'espace.

Au-delà des considérations d'âge et de genre, cette pratique se divise en deux catégories : les activités dynamiques, plus liées aux rues, aux boulevards, aux avenues, et les activités statiques plus liées aux places, aux squares, aux piazzas, aux piazzas.

1.6. Synthèse

Un espace urbain public qui appartient l'ensemble des attributs ne peut être considéré comme réussit si le public boude, car la fuite des gens est un signe d'échec ; même si on a répondu à un cahier des charges qui inclut l'ensemble des entités et attributs qu'on a analysé et discuté dans cette partie sur les espaces urbains de l'aire d'étude.

Les usages de l'espace est un élément clé de la fabrication des villes et de la conception des espaces publics.

2. Analyse socioéconomique et cadre de vie : indicateurs socioéconomiques

Le dynamisme d'une ville ne se mesure pas uniquement à son rayonnement local et à sa création de richesses, mais aussi à sa capacité à organiser efficacement ses espaces pour répondre aux exigences continuées.

Les mutations spatio-fonctionnelles qu'a connu la région des Zibans à travers les quatre dernières décennies à travers les politiques publiques d'aménagement des espaces sahariens, particulièrement la réalisation d'infrastructures, et les programmes locaux pour les régions sahariennes tels que l'aide en agriculture, les projets d'urbanisation et de peuplement pour le désenclavement des espaces marginalisés...etc, nous ont amené à faire une recherche profonde en ce qui concerne l'effet de toutes ces actions territoriales sur le fonctionnement de l'espace et le cadre de vie des gens.

Pour ces raisons ; on a effectué une enquête socioéconomique et environnementale multidimensionnelle ; qui sert à diagnostiquer le fonctionnement de l'aire d'étude pour mieux comprendre les problèmes socio-spatiales qui gênent la vie des citoyens conséquence de l'impact produit sur l'environnement immédiat, via les aires d'influence et d'attraction ; s'ensuivent également les causes, les facteurs et les mécanismes.

2.1. Les critères de l'analyse socioéconomique et environnementale :

L'enquête socioéconomique au niveau de la région d'étude ne fut pas chose aisée au vu, non seulement, de la fiabilité et de l'actualisation de certaines données manipulées mais aussi de la disponibilité de certaines autres d'une part et d'autre part, la complexité du phénomène étudié en termes de différentes interactions entre l'aire d'étude avec le reste de l'espace de la Wilaya. Néanmoins, les monographies de la Wilaya de Biskra produites annuellement et notamment celles de 2008, 2014, 2018 et les rapports des différentes Directions et différents services des communes d'étude ont été d'un apport considérable quant à l'accès à l'information communale. L'enquête de terrain nous a permis de combler les lacunes et les carences de ce travail, dont les 16 critères des différentes échelles (niveau social, niveau d'étude, type d'activité, l'économie, l'origine géographique, démographie, la santé, l'éducation, la qualité de l'environnement immédiat, espaces verts, le TOL, la procédure d'obtenir un logement, capacité à satisfaire les besoins de la population, la sécurité, le sentiment d'intégration...Etc.) (Voir enquête ménage dans la liste des annexes)

- Critères sociodémographiques
- Critères socioéconomiques et socio urbaines
- Critères environnementaux.

2.2. Discussion et interprétation des résultats de l'enquête

2.2.1. Les caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée

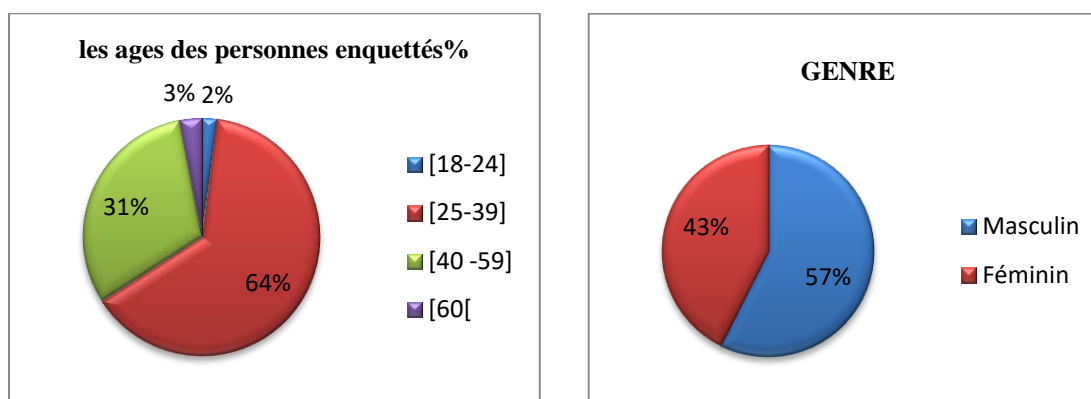


Figure 60. Les caractéristiques sociodémographiques de la population enquêtée

2.2.1. 1. L'âges des personnes

L'âge des personnes «de 25 à 39 ans » est de l'ordre de 63.9% ; cela vaut également pour la tranche «de 40ans à 59ans » dont l'ordre est de 31.1%, totale estimé à 95% constitue un potentiel viable en termes de ressources humaines, à même d'influencer les différents secteurs économiques, facteur motivant pouvant influencer positivement les autres secteurs économiques.

2.2.1. 2. Le genre des personnes

Le taux de catégorie masculine constitue 57.4% est plus élevées que le taux de catégorie féminine soit (42.6%), dans cette enquête.

2.2.1. 3. Le niveau d'étude

La catégorie universitaire constitue plus de 50% de la population objet de l'enquête soit (56%), ce qui fiabilise les dits résultats de l'enquête, produits de leurs activités quotidiennes entre les universités et les résidences universitaires disséminées entre les trois communes respectives de Biskra, de Chetma et d'El-Hadjeb.

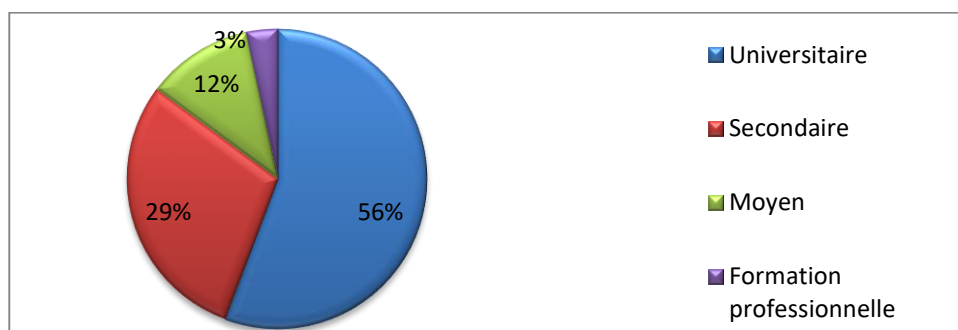


Figure 61. Le Niveau d'étude

La catégorie des élèves constitue un ensemble de (41%), dont (29%) de lycéens et (12%) de collégiens, les activités scolaires quotidiennes et les tâches accomplies dans les quartiers

sont d'un apport considérable, apport qui enrichie d'avantage l'enquête par le biais des réponses spontanées ayant trait à la vie des citoyens.

Malheureusement un taux très faible des personnes en formation professionnelle soit (3%), vue leur poids en termes d'activités économiques et d'attractivités des entreprises et de nouveaux métiers spécialement en ce qui concerne les atouts du patrimoine des Zibans.

2.2.2. Caractéristiques de Répartition spatiale des populations de l'aire d'étude

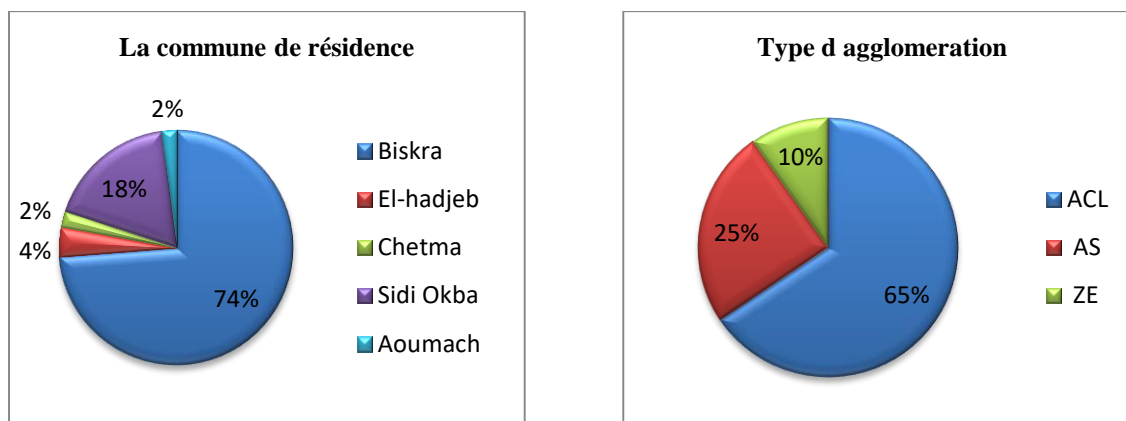


Figure 62. Caractéristiques de Répartition spatiale des populations de l'aire d'étude

2.2.2.1. Une répartition illégale au niveau des communes de l'aire d'étude

La figure 62 montre que la majorité de la population objet de l'enquête soit (73,8%) réside au niveau de l'agglomération chef-lieu de la Wilaya (Biskra) suivie par 18% des gens objet de l'enquête résident à Sidi Okba (agglomération principale). Les communes d'El-Hadjeb; Chetma; Oumache représentent respectivement (4%, 2.2%, 2%). Ce qui induit que l'armature urbaine de l'aire d'étude est sujet a une incohérence dû aux divergences hiérarchiques en rapport avec les critères relevant du commerce, de la desserte, du statut administratif, de la répartition quantitative des équipements et des populations des servies.

2.2.2.2. Une Répartition par dispersion à travers les zones éparses dans l'aire d'étude

Les agglomérations urbaines principales de la zone d'étude contiennent 65.6% de la population objet de l'enquête, suivi par 24.6% des gens qui résident dans des agglomérations urbaines secondaire ; les 9.6% restant résident dans les zones éparses avec un ensemble trop faible de population nomade.

Les figures 63, 65, représentent le nombre de population dans les communes de l'aire d'étude selon la dispersion suivant le groupement et la dispersion (agglomération principale, agglomération secondaire, zone éparse, et nomade.)

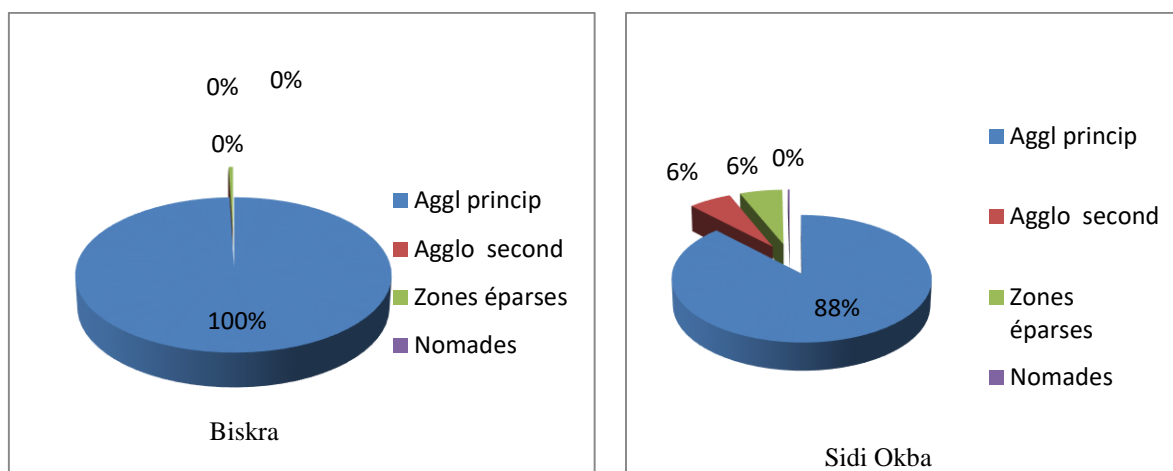


Figure 63. Nombre de population selon la dispersion dans les communes Biskra et Sidi Okba
Biskra : a un taux de Population de (98%) qui habite au niveau de l'agglomération principale à excepter celles et ceux de la nouvelle croissance urbaine ; considérée comme zone éparse.
Sidi Okba : La majorité des populations de la commune de Sidi-Okba habitent dans l'agglomération principale soit (88%) de la population totale ; le reste des populations se trouve dans les agglomérations secondaires de Guerta et Seriana soit un taux de (6%), la zone éparse de Thouda compte une population de l'ordre de (6%).

La figure 64 illustre bien la population dispersée spatialement à Biskra et Sidi Okba



Figure 64. Bâti dispersé

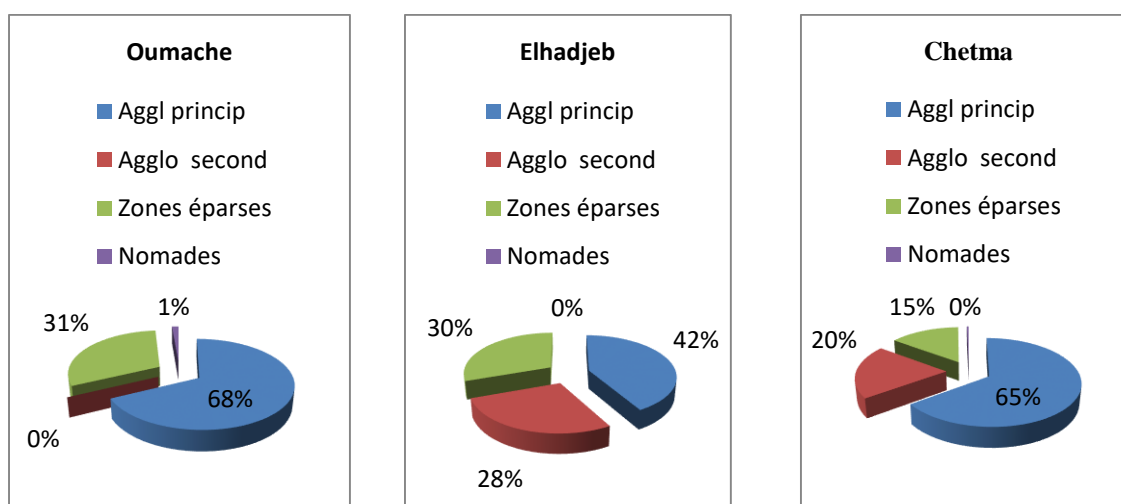


Figure 65. Nombre de population selon la dispersion dans les communes Chetma, El-Hadjeb et Oumache

Chetma et El-Hadjeb :

Des taux très élevés des populations des agglomérations secondaires et des zones éparses des deux communes Chetma et El-Hadjeb dont :

La densité de la population des agglomérations secondaires et des zones éparses est très élevée pour la commune El-Hdjeb, soit un taux de (58%) (28% dans les agglomérations secondaires Ain Elkerma, Bordj-Enos, Zaatcha Ben-Boulaid et 30% dans les zones éparses), avec :

- ↪ Un taux de population éparses plus élevé (30%) que celui du taux de population des agglomérations secondaires (28%).
- ↪ La population de l'agglomération principale constitue un taux de (42%) est moins que le reste des autres populations notamment les populations de l'agglomération secondaire et de la zone éparses.

C'est aussi, le cas pour la commune de Chetma du fait de l'existence d'agglomérations secondaires et de zones éparses, mais diffère par rapport l'agglomération principale par le taux de population de (65%), qui s'avère plus important que le pourcentage des populations des agglomérations secondaires et les zones éparses avec :

- ↪ Un taux de (20%) au niveau des agglomérations secondaires Sidi-Khlil et Droua
- ↪ Un taux de (15%) au niveau des zones éparses.
- ↪ Population de l'agglomération principale plus élevée que le reste de population de la commune.

La figure 66 montre le bâti dispersé au niveau de la zone éparses de Chetma et Elhadjeb



Figure 66. Le bâti dans la zone éparsée de Chetma -Elhadjeb et Oumache

Oumache :

Oumache fait l'exception par l'absence totale d'agglomérations secondaires.

La présence de zones éparées avec un pourcentage considérable de population de l'ordre de (31%) de la population totale de la commune. Avec une population nomade 2%.

L'agglomération principale regroupe (68%) de la population totale de la commune.

2.2.3. Cadre de vie

2.2.3.1 Les revenus des catégories sociales de la population objet de l'enquête

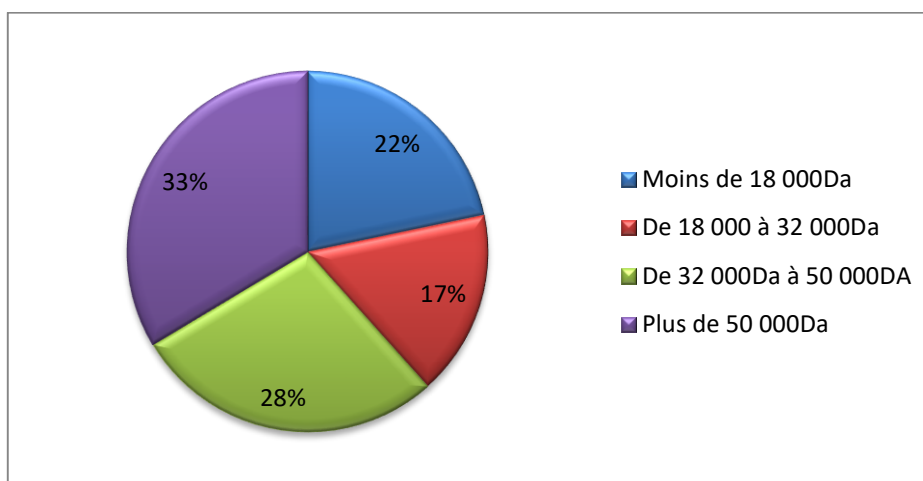


Figure 67. Les revenus des catégories sociales de la population enquêtée

Des inégalités salariales mensuelles importantes des communes de l'aire d'étude.

Dont seulement (33%) des travailleurs dépassent le seuil de 50.000da ; ce chiffre semble élevé, cependant il reste insuffisant pour de nombreuses familles sciemment au sud du pays, en ce référant aux types de familles nombreuses (familles traditionnelles). Cette catégorie constitue celles et ceux qui travaillent en domaines de commerce et agriculture.

↪ (28% des travailleurs perçoivent des salaires qui aussi entre (32.000 da et 50.000 da), qui cependant restent insuffisants pour la plupart des ménages, cela nous renseigne sur la situation des personnes de la fonction publique (Voir la figure 67).

↪ Les personnes qui perçoivent un salaire de 18.000da à 32000da sont à la traîne de la remise à niveau. 17% des gens ont des salaires entre 18.000da et 32.000.

↪ 22% ont des salaires moins de 18.000da.

2.2.3.2. Professions et activités

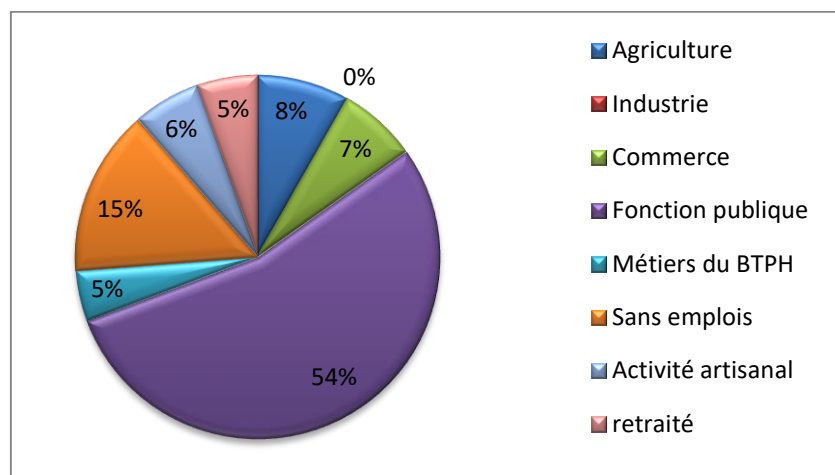


Figure 68. Les secteurs d'activités

Selon la figure 68 on déduit que :

Le secteur de la fonction publique s'accapare un taux de (54,1%) de la population active.

Le reste de la population se retrouve d'une façon équilibrée entre les secteurs d'agriculture, commerce, industrie, travaux publics et autres artisanats et différents métiers soit respectivement. (8.2%, industrie 7, commerce 7, métiers de BTPH (5%), retraités (5%), les artisanats (6%), les artisanats (6%))

Le taux de la population en chômage constitue 14.8%.

2.2.4. Origine géographique de population un indicateur d'attractivité

Le graphe (figure 69) de la dynamique migratoire montre un taux de (42.6%) de la population interrogée est une population ayant migrée ou venu d'autres wilaya, d'autres communes ou d'autres quartiers, tandis que 57.4% est une population stable.

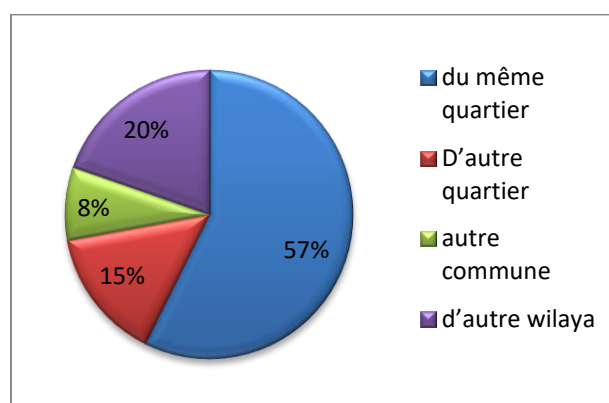


Figure 69. Origine géographique de population un indicateur d'attractivité

Le taux le plus important et le plus élevé au niveau de l'aire d'étude constitue le taux du mouvement migratoire externe de (20%) ; un taux considérable d'origine géographique de la

population en question (flux interne et externe) est hors Wilayas (d'autres wilayas), ce qui explique l'attractivité importante de la région des Zibans en générale et l'influence de l'aire d'étude à l'échelle nationale comme cas spéciale.

La dynamique migratoire intercommunale ne peut être négligée entre les communes de la wilaya soit un taux de (8.2%).

Le mouvement migratoire entre quartiers au niveau des agglomérations elles-mêmes s'avère considérable avec son taux de (14.8%), en allant vers des quartiers plus conviviaux et plus connecté que leurs quartiers d'origines.

Cette dynamique migratoire interne notamment, montre que les gens n'arrivent pas à sentir la bonne qualité de la vie escomptée soit au niveau de leurs résidences, soit à l'intérieure de leurs logements ; ce qui les poussent toujours à chercher à satisfaire leurs besoins d'une manière ou d'une autre, vu le manque et la non satisfaction au niveau de leurs résidence d'origine, par conséquent changer l'endroit, le quartier ou même changer de ville.

2.2.5. Habitat

Trois indicateurs sont analysés pour l'habitat, il s'agit de la Typologie de l'habitat, le taux d'occupation de logement (TOL), et l'Etat de l'habitat pour arriver à une image véritable des résidences et la situation réelle des résidents au niveau de l'aire d'étude.

2.2.5.1. Typologie d'habitat

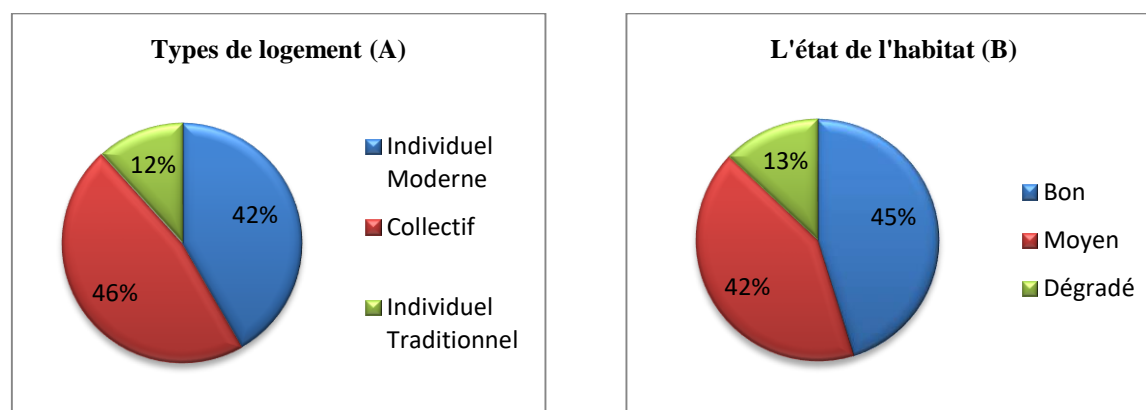


Figure 70. Typologie de l'habitat (A), Etat de l'habitat (B)

Selon la figure 70 on déduit :

Les caractéristiques qu'offrent l'habitat individuel moderne sont estimés à hauteur de (42%), dont l'amélioration à satisfaire les besoins qui ne cessent d'augmenter au fur et à mesure de la croissance de la population.

Un taux très élevé aussi de l'habitat collectif soit (46%), c'est une valeur qui reflète les efforts immenses des gouvernements successifs via les programmes de logements destinés à réduire l'intensité de la crise d'une part, et d'organiser et de réglementer le processus

d'urbanisation d'autre part. ce type d'habitat est réparti entre deux type social et promotionnel, voir la figure 70.A.

Le taux faible de (12%), de l'habitat individuel (dit ancien et traditionnel) ; construit avant l'indépendance et post indépendance représente l'habitat des anciens noyaux des Oasis et des anciennes habitations de l'ère coloniale et postindépendances.

2.2.5.2. Etat de l'habitat

Un bon état de l'habitat en général avec : (Figure 70.B)

Le taux de (45%) de l'habitat est estimé en bon état, il s'agit notamment des nouvelles bâtisses récemment érigées ainsi que les projets y afférents.

Il y a lieu également de considérer certaines anciennes bâtisses comme acceptable ou habitables dont le taux est estimé à (42%).

Les habitations en état de délabrement avancé est estimé à (13%), celle-ci symbolisent les anciens noyaux des oasis, et les anciennes bâtisses de la colonisation.

2.2.5.3. Taux d'occupation et nombre de pièces

La Figure 71 (Taux d'occupation et nombre de pièce) exprime le nombre de pièce de chaque type d'appartement en l'occurrence F3, F4, F5 selon les besoins des familles. (33%) bénéficient de F3, (18%) habitent des F4 et (21%) occupent des F5.

Le taux cumulé de (39%) des occupants de F4 et F5 signifie une préférence établie pour une plus grande superficie.

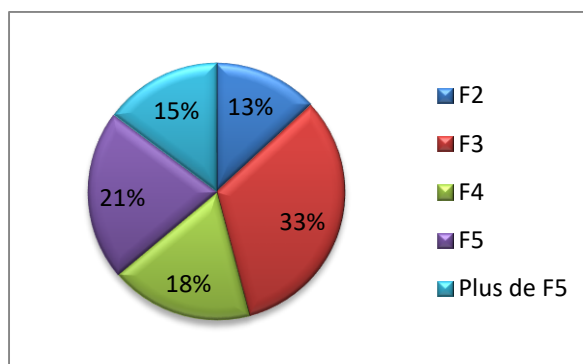


Figure 71. Taux d'occupation et nombre de pièce

Cela est fonction de la grille salaire de chacun, surtout lorsqu'on sait que les traitements oscillent entre 18,000da et 32000da mensuellement. Qui constitue un lourd handicap pour l'acquisition d'un appartement d'une valeur de 500.000da.

Par ce fait, l'apport de l'état est intéressant a plus d'un titre notamment le type de logement a caractère social pour les couches les plus défavorisé.

2.2.5.4. Les méthodes d'appropriation d'habitats :

Le processus d'acquisition de propriété (logement ou appartement) est soumis à une réglementation qui favorise l'acquéreur. Les (40%) reflète l'aide approprié par les pouvoirs publics aux acheteurs sciemment participation des banques en financement des projets d'urbanisation ainsi que la participation des différentes entreprises étatiques de réalisation, de contrôle et de suivi des projets étatiques ou privés, (Figure 72).

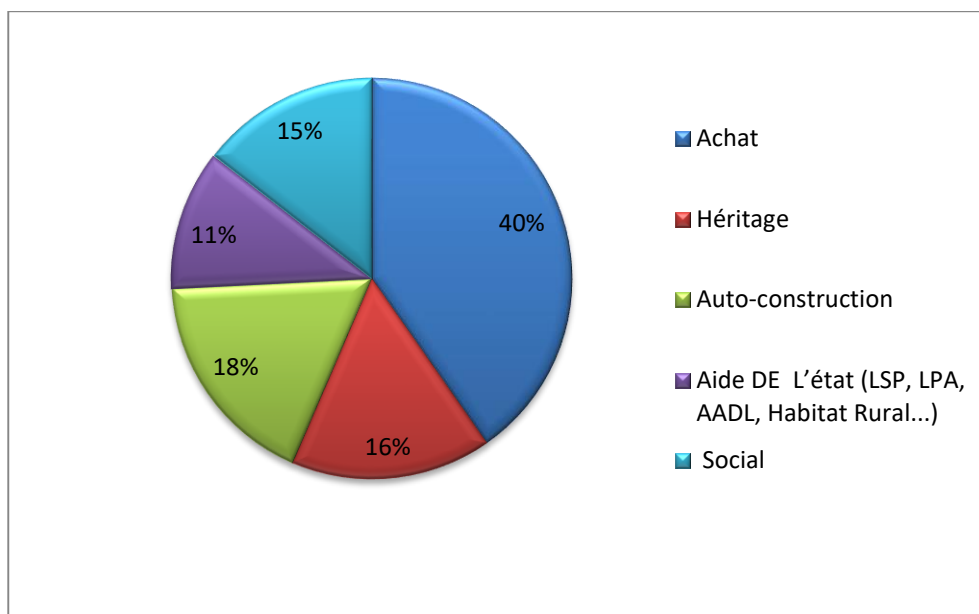


Figure 72. Les méthodes d'appropriation d'habitats

Acquérir un logement par le biais de l'état est considérée par (11%) de la population comme un bienfait et une aide précieuse de la part des pouvoir publics à leurs égards (AADL, LSP, LPP, LPA, habitat rural...etc.).

La procédure d'aide pour l'acquisition de logement social est estimée à (15%), qui est une contribution à même de satisfaire la demande d'acquisition de logement.

L'auto-construction est de l'ordre de 18%.

L'héritage est de (16%) taux des logements hérités constitue.

Tableau 40. Bilan des programmes de logement public locatif ; et l'aide à l'habitat rural dans les communes de l'aire d'étude entre 2010 et 2022

Communes	Programme 2010	Programme 2011	Programme 2013	Programme 2021
Biskra	550lgmts réalisé	220lgmts/730lgmnts Réalisé	2500lgmts Réalisé	500lgmnts pas encore
Sidi Okba	/	/	/	/
El-Hadjeb	70lgmnts	160	Rural	Rural
Chetma	100	40/200	Rural	Rural
Oumache	50	100	Rural	Rural

Source : Direction de l'habitat W. de Biskra

A travers le scénario expliqué par les responsables, il paraît que l'état ne va pas mettre un terme à ce type d'aide au logement.

2.2.6. L'équipement et le taux de satisfaction

L'évaluation des équipements de l'aire d'étude a porté spécialement sur l'équipements éducatifs, sanitaires, sportifs et de la culture, et la connectivité avec le réseau routier (moyens de transports surtout) à dessein de satisfaire les besoins de la population.

Les résultats de l'enquête de terrain effectuée dans la région d'étude sont signalés sur les figures 73 et 74.

2.2.6.1. Équipements éducatifs et équipements sanitaires

La figure 73 représente les graphes de taux de satisfaction en équipements éducatifs et sanitaire.

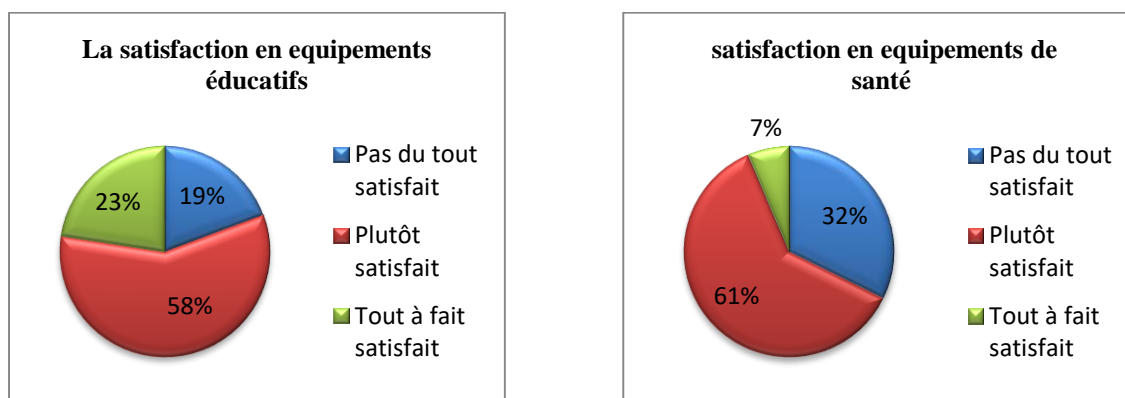


Figure 73. Équipements éducatifs et équipements sanitaires

❖ Selon la figure 73 de la satisfaction en Equipements éducatifs et sanitaire on déduit que :

⇒ Plus de la moitié de personnes interrogés sont plutôt satisfaites en termes d'équipements éducatifs et santés respectivement (58% et 61%), cette catégorie de résidents habite dans les agglomérations principales des communes de l'aire d'étude, ceci est un avantage satisfaisant en termes d'équipements éducatifs et sanitaires.

⇒ (19% et 32%) des personnes interrogées ont manifesté leurs insatisfactions, quant à la carence des équipements éducatifs et sanitaires.

Les personnes précédemment citées habitent des agglomérations secondaires et les zones éparses ainsi que les zones à nouvelles croissances urbaines ; le manque criard en équipements sanitaires en particulier et éducatifs les affectent au plus haut point, qui surcroît touche toute la région des Zibans,

⇒ Le transfert des cas urgents de lointain horizons (Wilaya Batna et Constantine), constitue un souffre-douleur récurant en attendant la réception du nouvel hôpital en voie de

réalisation à l'Ouest de l'agglomération de Biskra dans la plus grande extension urbaine de la ville.

↪ L'inexistence totale d'unités de soins, fait que seulement (7%) des personnes questionnées ne s'inquiètent pas ni se soucient de ce manque (unités de soin).

↪ La carence en équipements éducatifs grève beaucoup l'épanouissement pédagogique et le développement culturo-intellectuel des enfants en zones nouvellement urbanisées :

↪ à titre d'exemple ; la carence en infrastructure scolaire primaires en nouveau pôle d'extension Ouest de l'agglomération de Biskra. Deux écoles primaires seulement et un CEM, pour un quartier de 2500 de logements sociaux, 1000 logements AADL et 1500 logements promotionnels est quasiment insuffisant et ne répond pas aux besoins et attentes de la population.

↪ Nonobstant ce fait 40 élève/classe dans le primaire constitue une entrave pour l'acquisition du savoir, cela handicape davantage encore les élèves du CEM dont la moyenne est de 50 élèves/classe.

↪ A noter que la zone de croissance urbaine dite (pôle Nord-ouest ou nouvelle ville) ne contient aucun lycée, et lycéens se déplacent aux lycées de La ville mère (Biskra).

2.2.6.2. Équipements sportifs et connectivité avec le réseau routier

La figure 74 représente les graphes de taux de satisfaction en équipements sportifs et en connectivité avec le réseau de transport.

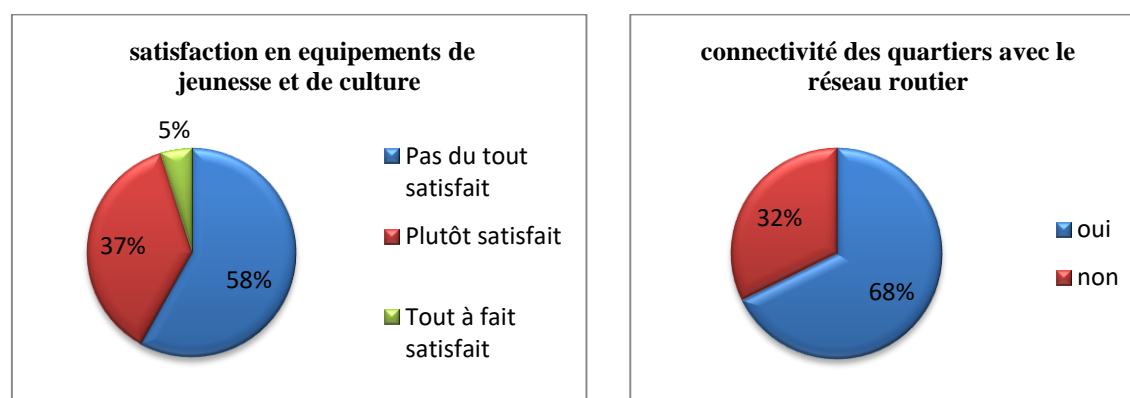


Figure 74. Équipements sportifs et connectivité avec le réseau routier

❖ Les équipements sportifs :

Les équipements sportifs font volontiers office de parents pauvres selon les propos des (58%) de la population cible de l'enquête. Le surpeuplement de certains quartiers laisse à désirer quant à la satisfaction en équipements sportifs (58%).

↪ Les (37%) cible de l'enquête ne s'inquiètent outre mesure

↪ Seul (5%) se déclarent totalement satisfait.

Ce problème est dû à la croissance démographique accélérée plus que la croissance urbaine qui souffre d'un manque de plusieurs équipements par rapport à l'immense population.

L'autre facteur est l'absence totale de ce genre d'équipements particulièrement en zones éparses et en zones nouvellement urbanisées.

❖ **Les moyens de transport et la connectivité au réseau routier :**

Les résidents de quartiers bien connectés au réseau routier avec une facile accessibilité estimée à (68%) cependant ; le manque de moyen de locomotions reste un handicap majeur quant à la mouvance des habitants.

↪ Cela vaut aussi pour la zone de croissances urbaines Est de la ville de Biskra, qui est également dépourvu de tout type de transport en commun suivant les propos du chef de service du transport urbain de la W de Biskra ; bien que celle-ci (extension Est) constitue une extension intéressante et que des projets d'urbanisation ont vu le jour depuis longtemps.

↪ La zone d'extension urbaine au Nord-ouest de la ville de Biskra dite : le nouveau pôle urbain ou (la nouvelle ville) ou un nombre important d'habitants s'y trouvent déjà, et qui va en augmentant de plus en plus suite à la finalisation des projets en cours de réalisation et la remise des clés aux propriétaires de logements. Une seule ligne de transport urbain constituée de deux bus reste totalement insuffisante pour une grande population. ce nouveau pôle urbain distant de 2.5km de l'agglomération principale de la commune est isolé par la carence de transport.

↪ Un pourcentage considérable des gens qui vivent en zones ou dans des quartiers non connecté avec le réseau du transport (32%), est le cas des zones éparses situées dans le reste des communes de l'aire d'études (Chetma, El-Hadjeb, Oumache, Sidi Okba), la situation de ces zones à l'intérieur même des palmeraies ou il n'y a même pas de (voirie et réseaux divers) qui s'est faite au détriment des terrains agricoles qui souffrent de l'absence du réseau routier, en plus du manque des moyens de transports au sein des communes elles-mêmes.

2.2.7. Qualités d'environnement et espace verts

2.2.7.1. Qualité d'environnement au niveau des quartiers

Les personnes ciblées qui vivent dans des quartiers insalubres sont de l'ordre de (35%), ce considérable chiffre reflète d'une manière ou d'une autre une image concernant la gestion des déchets d'une part et le niveau de conscience des citoyens d'autres part ; parce qu'ils sont sensés de s'impliquer dans la participation de la gestion des déchets et de la préservation et de la conservation de l'environnement. (55%) disent que l'environnement de leurs quartiers est acceptable.

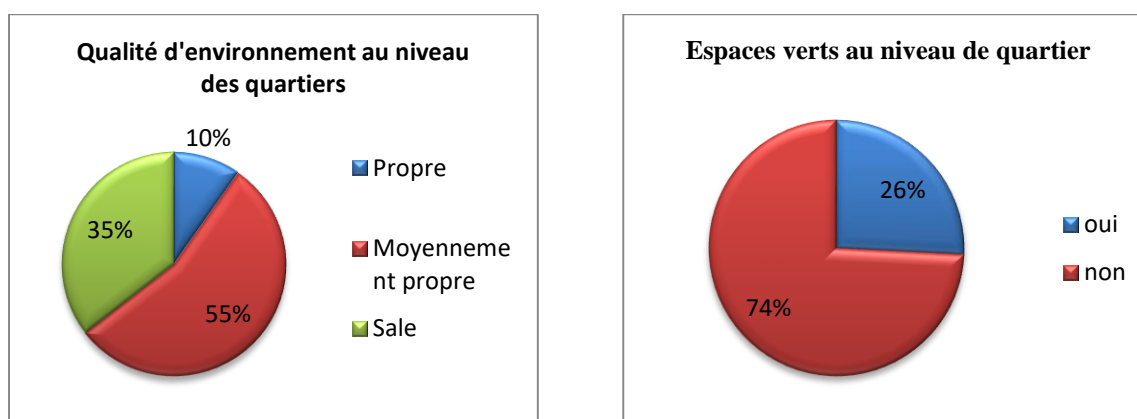


Figure 75. Qualité d'environnement au niveau des quartiers

Seul (10%) estiment que leurs quartiers sont salubres.

Cela nous renseigne sur la gestion dérisoire et le laisser aller qui impacte la qualité de l'environnement immédiat des quartiers et générera probablement des épidémies et autres maladies, (Figure 75, graphe de qualité d'environnement au niveau des quartiers).

2.2.7.2. Les espaces verts

Les espaces verts et les jardins jouent un rôle primordial dans l'amélioration des microclimats à l'intérieur des tissus urbains d'une part, et constitue des milieux de repos et de contact avec la nature d'autre part et ce ; grâce aux bénéfices de la végétation sur la santé de l'être humain tant mentale que physique.

La végétation constitue aussi l'entité de renforcement et de configuration spatiale par sa contribution notée en intelligibilité des lieux, par conséquent répondre aux défis environnementaux des milieux urbains via la création des liens écologiques au cœur d'une ville et offrir des espaces récréatifs.

Les nouvelles croissances urbaines au niveau de notre aire d'étude sont dépourvues de toute végétation ou jardin ou espace verts, malgré son caractère d'aridité et son climat chaud ; qui nécessite en urgence d'intégrer cette entité en première étape de programmation et de planification comme cas spécifique pour les régions arides dans les instruments d'aménagement et d'urbanisme, afin d'éviter en déclarant l'état d'urgence en évitant les catastrophes écologiques.

Le type d'urbanisation considérée comme anarchique par les écologistes, par le fait de la non intégration des espaces verts reste une urgence pour améliorer le cadre de vie et éviter toute sorte de nuisance ou d'éventuelles maladies.

Le graphe des espaces verts de l'enquête (figure 75, graphe des espaces verts) montre que :

⇒ Un pourcentage très élevé soit (74%) des gens qui ne possèdent pas ni des espaces verts, ni jardins ni végétation au niveau de leurs quartiers, et (26%) seulement des gens qui répondent par oui, soit un pourcentage trop faible ; ce qui affecte la qualité de l'aire et impacte la santé des habitants des villes et milieux urbains est causé par l'absence de la végétation et des espaces verts qui jouent un rôle prépondérant pour le bien-être physique et mentale des personnes.

Les extensions urbaines dite nouveau pôle ou nouvelle ville dans une région aride à caractère sensible et fragile tel les Zibans, nous avertisse de l'imminence d'une situation catastrophique en écologie des écosystèmes arides dans les années à venir. Ce qui nous oblige à réfléchir comment agir et déclarer l'état d'urgence écologique en zones de croissances urbaines ainsi qu'en agro-système Zibanai qui souffre en termes de consommation des zones agricoles et de surexploitation des eaux souterraines. La question qui se pose est : pourquoi ne pas agir avant la survenue de la catastrophe ? et quelles sont les dispositions et les mesures à prendre pour parer à toute néfaste éventualité ?

3. Impacte des dynamiques urbaines sur l'écosystème aride et l'agrosystème oasien :

Les extensions urbaines au détriment de palmeraies a induit à des conséquences catastrophiques sur l'écosystème oasien des zibans sciemment et sur l'écosystème des régions arides globalement et ce, justifie l'aggravation du processus de désertification et d'ensablement au niveau de l'aire d'étude ; cet état de fait prévoit par les premières signes de la dégradation écologique qui sera très difficile à maitriser et irréversible à récupérer ; si on ne prend pas les bonnes directives perspicace le plutôt possible pour protéger ce qui reste des ressources naturelles (sols fertiles, richesses de dattes, biomasse...etc) source du patrimoine zibanai et préserver l'identité des population sahariennes aux Zibans.



A. Urbanisation au detriment de la palmerie dans la commune Elhadjeb





B. Ancien noyau et oasis de la commune de Chetma doit être conservé et préservé



C. Terrains agricoles et oasis en dégradation à cause de l'urbanisation à El-Hdjeb

Figure 76. Impact de l'urbanisation sur les papeteries (A. B. C.)

Conclusion

L'approche multidimensionnelle de l'enquête consiste en l'analyse et la mesure des différents aspects de la qualité de vie dans l'aire d'étude par l'intermédiaire des (16 critères). Lesquels critères nous ont facilité la lecture et la découverte de la véritable réalité urbaine, les réponses fournies par les habitants des communes de l'aire d'étude, constitue une valeur ajoutée du fait qu'elles nous permettent de dégager les inconnues et les incohérences.

Ce processus reste incontournable dans la mesure où il permet une bien meilleure compréhension des situations qui se présentent à nous et par là, même de relever les défis ; afin d'adapter convenablement notre intervention aux exigences du milieu et de la situation. Une comparaison des résultats à l'échelle régionale et nationale s'avère nécessaire pour une lecture d'appréciation des résultats et des données aussi pour mieux évaluer les progrès au niveau local, et métropolitain.

Cette base de données multidimensionnelle repartis à différentes échelles géographiques nous permet de bien orienter les politiques publiques et les responsables à travers ses résultats représentés via cette approche qualitative des espaces nouvellement urbanisés.

Pour conclure, cette étude vise à apporter des correctifs aux situations qui ont généré des conséquences néfastes dans les régions arides, étrangères à nos us et coutumes et comportements sociaux en général. Pareille situation implique une profonde réflexion et un ajustement structurel adéquat pour mieux adapter les mégatendances influentes aux nécessités et besoins. Le contexte de la gouvernance des politiques publiques doit édicter la

superposition des différents défis auxquels nous serons amenés à nous confronter dans le milieu urbain (régions arides). Cela traduit et exprime les aspects résultants de l'enquête, qui tendent à impacter positivement ou négativement notre vie urbaine à travers les mégatendances suivantes : La mondialisation, la croissance démographique, le changement climatique ainsi que la transformation numérique et le développement technologique accéléré.

En fait ces quatre mégatendances constituent les principaux axes du modèle proposé dans le dernier chapitre de cette recherche sciemment avec les séquelles induites de l'épidémie du covid19 depuis 2020.

CHAPITRE 05 : INTEGRATION DES SIG ET TÉLÉDÉTECTION :

ANALYSE MULTICRITERE POUR L'EVALUATION DE SENSIBILITÉ DES TERRAINS À L'URBANISATION (SIMULATION ET MODÉLISATION)

Chapitre 05 : Intégration des SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (Simulation et modélisation)

L'objectif principal de ce chapitre est de mettre en place une orientation perspicace des croissances urbaines dans une région aride (Biskra et les oasis limitrophes) au Sud Est.

La mobilisation des capacités attractives en prenant en compte les paramètres climatiques (la vitesse des vents et les températures) et les paramètres physiques (l'occupation des sols, les pentes, et la distance de route), ces paramètres intégrés dans l'analyse multicritères à travers le système d'informations géographique (SIG) et les techniques de la télédétection pour une classification des données satellitaires et pour une appréciable analyse spatiale.

Il s'agit en premier lieu d'une analyse multicritère pour la réalisation d'une carte de sensibilité des terrains destinés à l'urbanisation ; d'ailleurs un essai de projection d'un modèle de conception urbaine (modèle de BIOCLIMATIC ZONES FOR ARIDE REGIONS WITH HOT CLIMATES théoriquement appliqué dans ce chapitre) via l'utilisation des données de sensibilisation des terres à l'urbanisation comme fond cartographique afin d'implanter ce modèle sur l'aire d'étude.

Les facteurs physiques et climatiques des régions arides nous incitent à rechercher comment orienter, structurer et modéliser les futures croissances urbaines pour conserver et préserver voir le cas échéant entretenir les écosystèmes fragiles.

Notre analyse porte essentiellement sur les nouvelles techniques d'analyse des données géospatiales à travers les méthodes d'analyse multicritères qui compte tenue dans ce contexte de recherche (le climat, le relief et l'occupation du sol) comme facteurs d'attractivités et de capacités de la région d'étude.

1. Urbanisation en région aride

Le milieu aride n'est pas particulièrement fragile, mais les créations humaines, elles, y sont plus fragiles qu'ailleurs (Coté, 2005). A l'état actuel des choses, les politiques publiques d'urbanisation menées au Sahara partagent les mêmes logiques et les mêmes modèles d'urbanisation et instruments de planification que celles du Nord, et par voies de conséquences les mêmes problèmes, spatiaux d'hétérogénéité et socio-psychique se rencontrent ; induit par l'absence de la touche d'harmonisation dans les espaces nouvellement urbanisés, illustrent les résultats de l'enquêtes socioéconomique et l'analyse urbaine spatiale de l'aire d'étude dans le précédent chapitre. L'urbanisation réalisée s'est caractérisée par des processus d'urgences

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

pour rattraper les besoins essentiels des populations en termes de logements, d'équipements et d'infrastructures, tel que mentionner dans l'évolution diachronique du chapitre 03. Ce qui a engendré des croissances urbaines accélérées et dépourvues de toute homogénéisation entre les aptitudes d'écosystème oasien (régions arides) et le développement urbain approprié aux changements socioéconomiques. Cet état de fait nous a amené à poser un diagnostic à même de mettre en œuvre de nouvelles méthodes et techniques en adéquation avec les situations difficiles de ces zones arides et développer d'efficaces stratégies adaptées aux agissements convenables.

2. Les SIG et la modélisation urbaine :

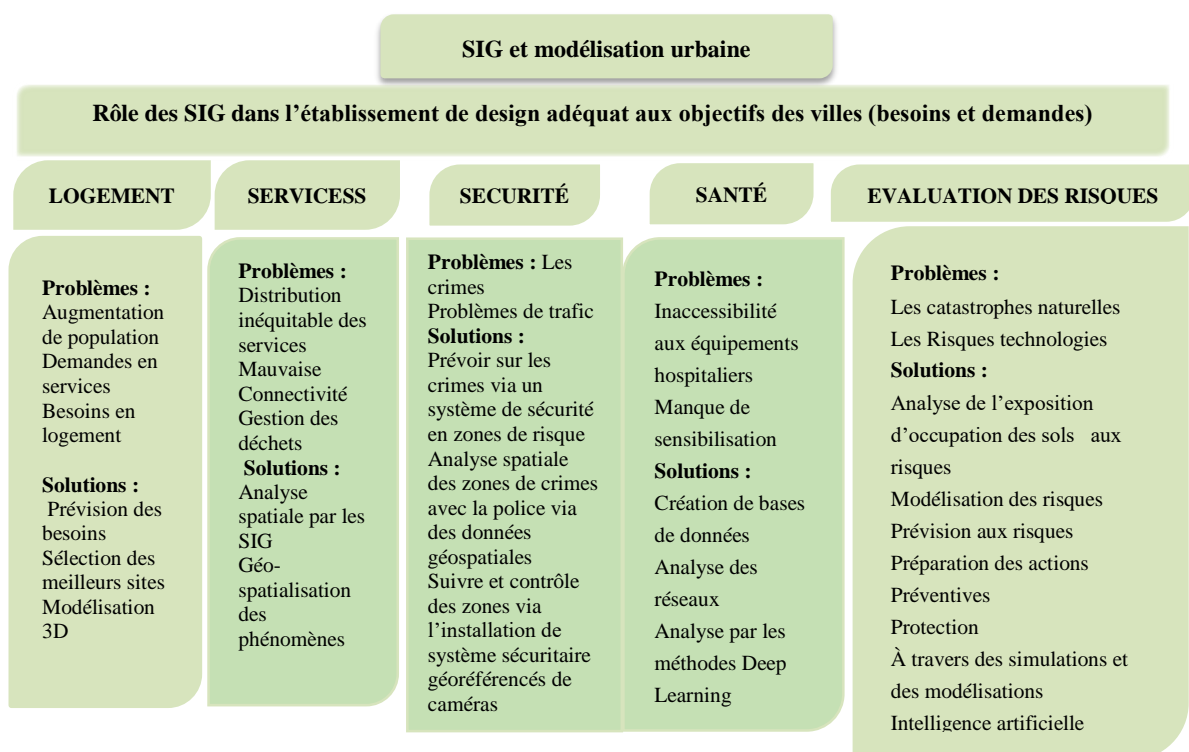


Figure 77. Organigramme du Rôle des SIG dans le design adéquat aux objectifs des villes

3. L'analyse multicritère par Analytical Hierarchy Process (AHP) et l'aide à la décision

Développée depuis les années 1960; l'analyse multicritères est un domaine d'études au croisement de différentes disciplines incluant sciemment les systèmes d'information, la théorie de la décision, la recherche opérationnelle, l'intelligence artificielle, data science et les méthodes de décision discrètes. Elle a pour objectif d'aider à simplifier le choix des décisions dans des situations compliqués à conflits de critères.

Différentes méthodes d'analyses multicritères sont développées; elles se diffèrent notamment en fonction des arbres de décisions utilisés pour définir les différentes solutions (Maystre, Pictet, & Simos, 1994). Dans le cadre des gouvernants régionaux, le choix d'une méthode par rapport à une décision d'un projet donné ou un phénomène diagnostiqué et traité ; se fait en tenant compte les caractéristiques de l'aire étudié, la complexité de la problématique posée (nature du phénomène), le système d'information disponible et les données traitées (physiques, climatiques socioéconomiques), du mode de représentation et d'évaluation des phénomènes et de la limite ou de la portée prévue des actions étudiées.

3.1. L'AMC par la technique AHP (Analytical Hierarchy process)

Parmi les méthodes les plus adéquates ; la méthode AHP (Analytical Hierarchy process) qui a été développée par thomas Saaty (1984) . Elle vise à simplifier le processus de décision en examinant la cohérence et la logique des préférences du décideur.

La technique AHP utilisée pour déterminer le poids des différentes couches thématiques et de leurs classes pour aider le décideur ainsi que le planificateur afin examiner toutes les données avant la décision finale.

Pour une meilleure identification du site appropriée ; de nombreuses études utilisant les technologies géospatiales et la technique AHP ont produit des résultats positifs.

L'Analyse de l'adéquation du site pour le développement urbain utilisant technologies géospatiales et AHP (Gabril, Denis, Nath, Paul, & Kumar, 2019) .

Plusieurs techniques et algorithmes sont proposés dans ce domaine, notamment Fuzzylogic (Guettouche, 2013) Analytical Hierarchy Process AHP (Balubaid & Alamoudi, 2015) et Ordered Weighted Averaging OWA (Zabihi et al., 2019). Sa simplicité a fait que notre choix s'est fixé sur l'utilisation de la méthode des poids pondérés d'ArcGIS 10.3.

Le choix de cette technique d'analyse se base fondamentalement sur les écrits et les résultats des nombreuses recherches scientifiques (Sarkar, Ghosh, & Banik, 2014).

Diverses études effectuées par plusieurs planificateurs portent sur l'analyse du développement urbain via une analyse multicritère basée sur les poids pondérés (Habtamu, 2020).

3.2. AMC par la technique (Weighted Overlay)

Par définition, l'analyse multicritère est un outil d'aide à la décision a pour objet de résoudre les problèmes multicritères compliqués qui incluent des facies qualitatifs et quantitatifs dans un processus décisionnel (Mendoza et al., 2000).

Selon de nombreuses études dans le domaine, la fonctionnalité weighted overlay d'ArcGIS 10.3 est considérée comme l'une des techniques les plus courantes pour créer une carte d'adéquation (Riad et al., 2011) . Dans cette recherche, l'analyse multicritère a été adoptée pour prévoir la sensibilité de la zone d'étude au phénomène d'urbanisation.

4. Méthodologie de travail et matériel d'étude

Cinq paramètres prépondérants ont été choisis, il s'agit de l'occupation des sols, les pentes, la vitesse des vents, les températures moyennes mensuelles et l'accessibilité (distance from road). La figure (78) est un organigramme qui schématise les étapes et les méthodes de travail, ainsi que les sources des données utilisées.

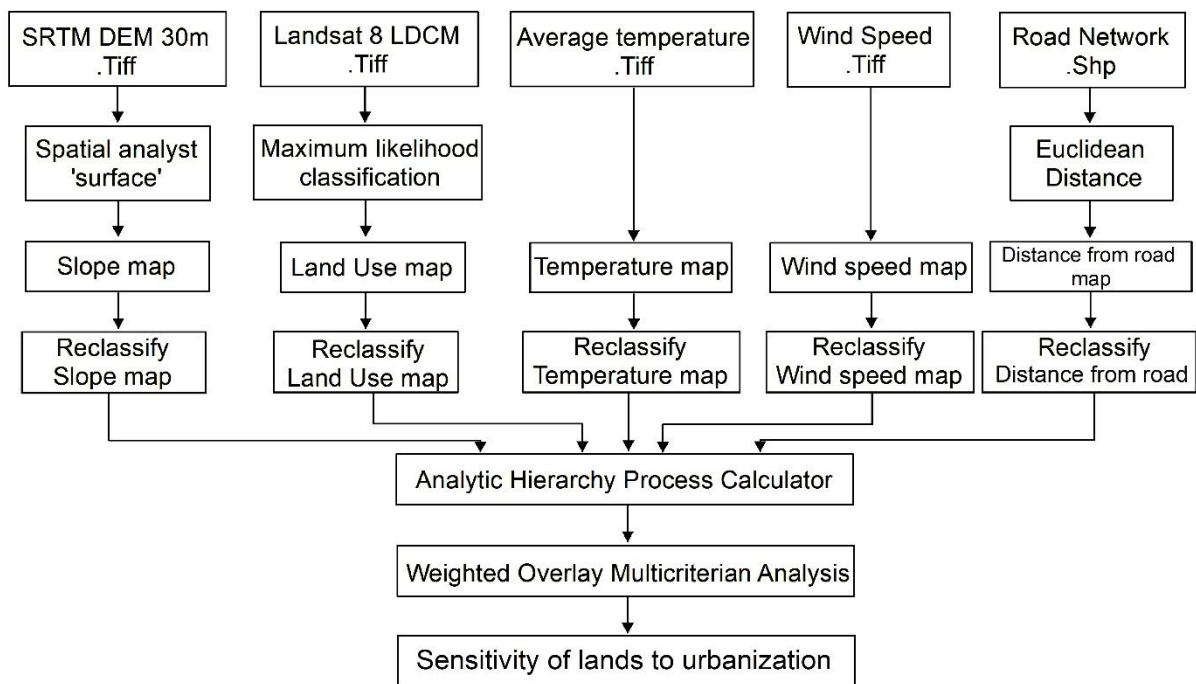


Figure 78. Organigramme et méthodologie adoptée

4.1. Sources de données

Établir une carte de sensibilité des terres destinés à l'urbanisation dans une zone aride, est l'objectif de ce travail qui repose sur un ensemble de données hétérogènes, collectées de diverses sources, classifiées et traitées. Le tableau (N°41) est un résumé des différentes sources de données collectées.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Tableau 41. Sources et Détails des données utilisées dans l'étude

Satellite	Bandes	Résolution	Path/Row	Date
Landsat8 LDCM	5-4-3-8	30-15 m	/	04/04/2018
SRTM 1	/	30 m	/	11/02/2000
Average temperature (°C)	/	30 secondes	/	2017
wind speed (m s-1)	/	30 secondes	/	2017

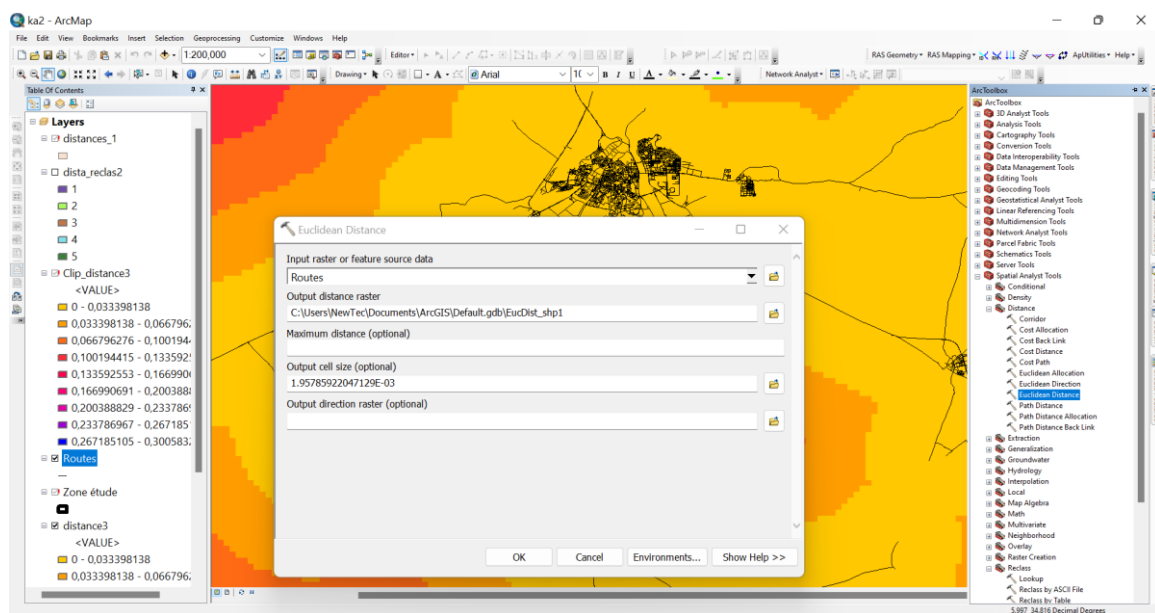
4.2. Standardisation et attribution des poids pour les paramètres de l'AMC

Une série d'analyses spatiales et de classifications supervisées des images satellitaires nécessaires sont réalisées pour la production d'une information d'accès.

La deuxième étape consiste à effectuer une standardisation des facteurs pour les intégrer dans le modèle (calcul de l'aptitude). C'est une échelle continue en nombres entiers allant de 1 (pour la classe défavorable) à 5 (pour la classe la plus favorable).

Lors de cette étape les valeurs nulles (0) sont exclues ; même si ces classes ne représentent pas un poids considérable, elles influent d'une façon ou d'autre sur le produit final. Voir la figure (79 A.B) de standardisation du réseau routier (Calcul et reclassification des paramètres). Le même principe a été appliqué pour les autres paramètres.

A. Calcul



Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

B. Reclassification

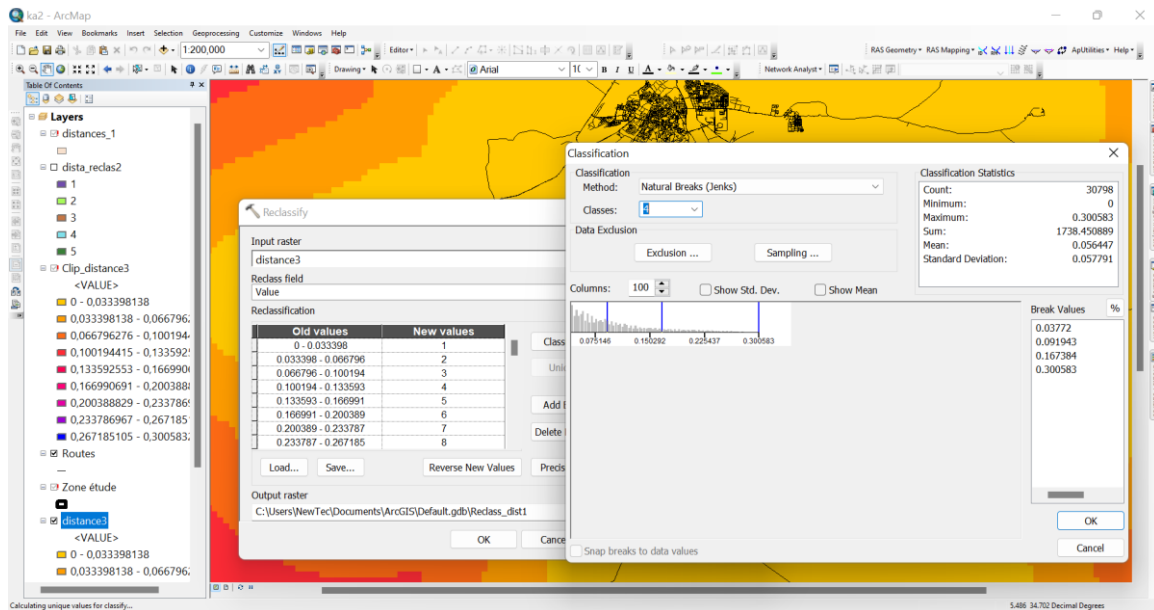


Figure 79. Standardisation des paramètres de l'analyse (A.B)

Cette étape est suivie par une autre plus importante, elle consiste à affecter des pourcentages d'influence en pondérant chacun des cinq facteurs intervenant voir (le tableau 42). Lesquels données traitées sont intégrées dans l'analyse multicritères, utilisant l'Analytic Hierarchy Process (AHP) Calculator pour l'attribution des poids suivants les étapes effectuées et représentées sur la figure (80 A et B).

A.

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5 Input 1

Objective: 0

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A** or **B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	ODS		56%
2	Pente		21%
3	Accessibilité		12%
4	Vents		6%
5	Températures		4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 1 1 α : 0.1 CR: 8% 1

B.

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	ODS	Pente	A	4
1	3		Accessibilité	A	6
1	4		Vents	A	7
1	5		Températures	A	9
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		Pente	Accessibilité	A
2	4	Vents		A	3
2	5	Températures		A	4
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Accessibilité	Vents	A	4
3	5		Températures	A	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	Vents	Températures	A	2
4	6				

Figure 80. Attribution des poids des paramètres de l'AMC (A.B)

L'analyse des poids pondérés par Analytic Hierarchy Process (AHP) Calculator nous permet d'établir l'attribution des poids pour les paramètres physiques et climatiques de l'AMC. Le tableau (42) représente les pourcentages des poids pondérés de chaque paramètre.

Tableau 42. Les poids attribués pour chaque facteur selon la méthode AHP Calculator

Les paramètres de l'AMC	Occupation	Les pentes	Les températures	Les vents	Accessibilité
Les poids (%)	56%	21%	5%	6%	12%

❖ Le tableau 42 montre que :

Des valeurs maximales respectivement estimées à 56% et 21% retenues pour l'occupation des sols et les pentes.

Il y a également d'autres valeurs estimées dans l'ordre de 12% pour l'accessibilité, 6% pour la vitesse des vents et 5% pour la température moyenne annuelles, successive.

L'analyse des poids pondérés permet d'établir une carte décisionnelle de la sensibilité des terres à l'urbanisation dans une zone aride au Sud Est algérien.

4.3. Conception de la base de données

4.3.1. Le modèle conceptuel de données

La figure (81) représente le modèle conceptuel de données réalisé avec les différents paramètres de l'analyse multicritères (entités, caractéristiques, cardinalités, type de données) pour la conception de la base de données de cette thématique.

Cette base de données est le résultat d'un travail affiné de collecte, traitement, classification et analyse spatiale de données multi-sources (images satellitaires, rapports de monographie multi-dates, différents rapports de PDAU des communes de la région d'étude, rapports de Schéma D'Aménagement Touristique...etc.)

Le modèle conceptuel de données contient les différents composants de la base de données (les classes d'entités, les entités, les cardinalités, l'identifiants, les types de données...etc).

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

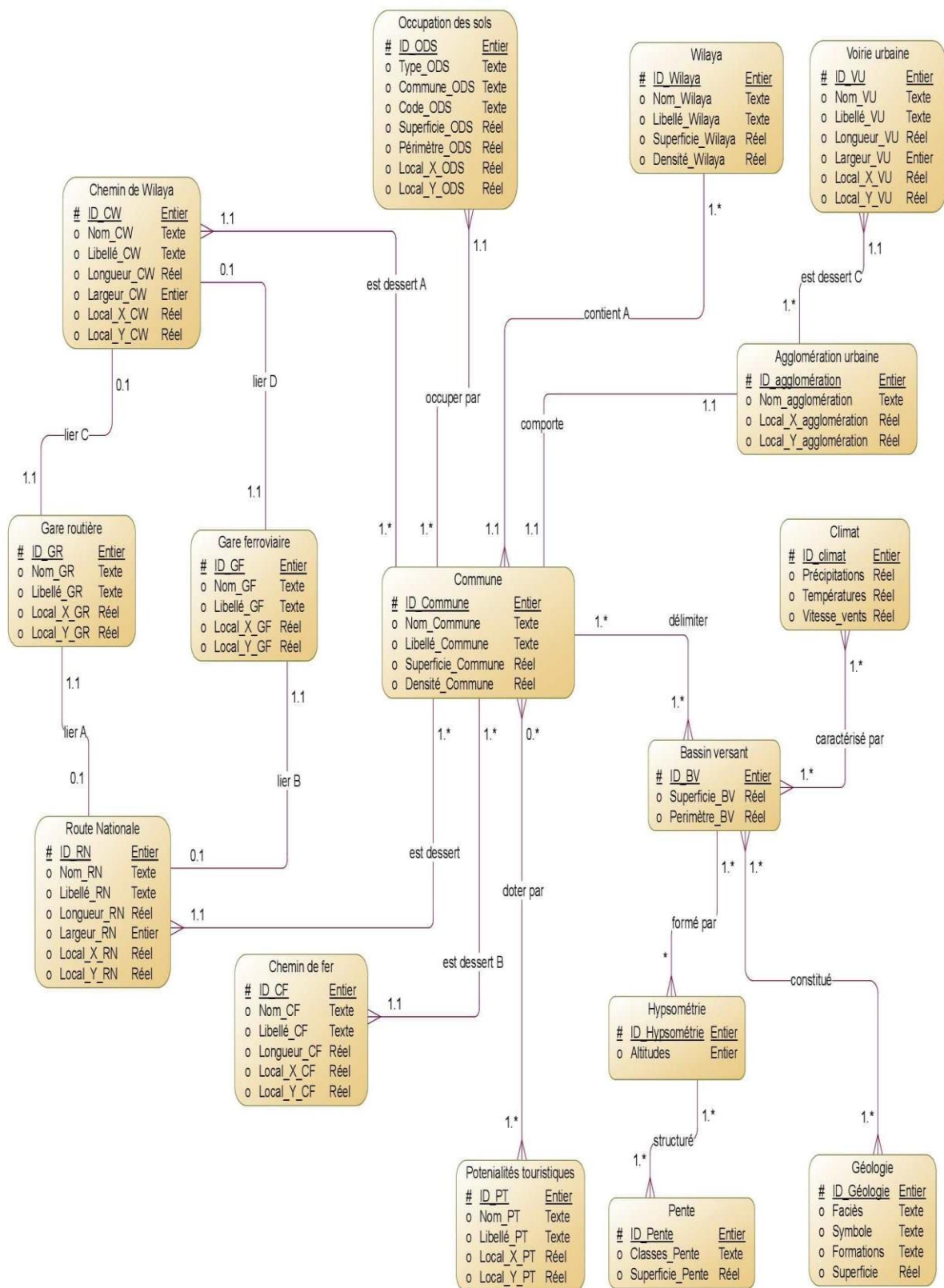


Figure 81. Le modèle conceptuel de données

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

4.3.2. Description de quelques exemples de la Base de données

Les figures 82, 83 et 84 montrent bien quelques étapes de la réalisation de la base de données sur le logiciel ArcGIS 10.3.

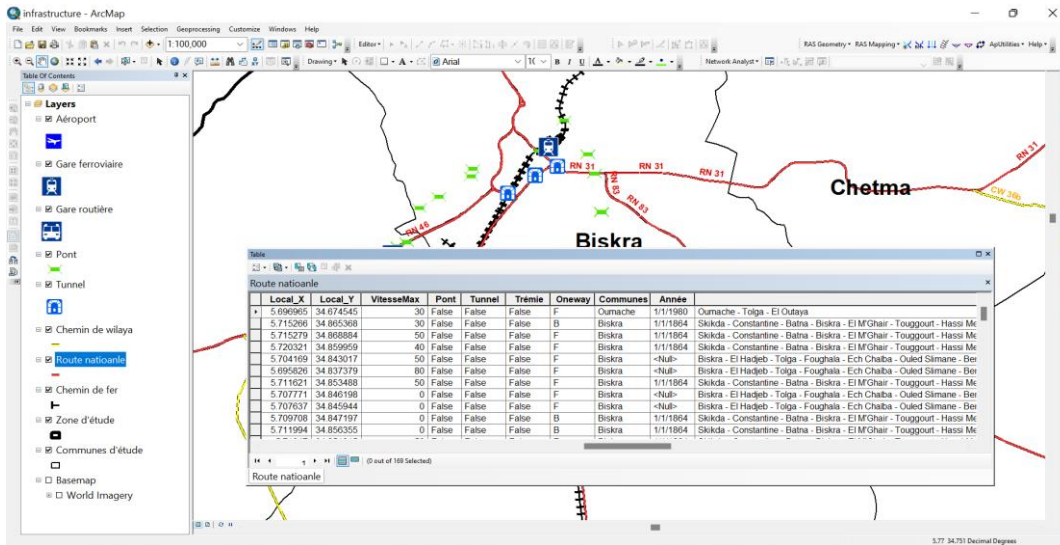


Figure 82. Base de données route nationale

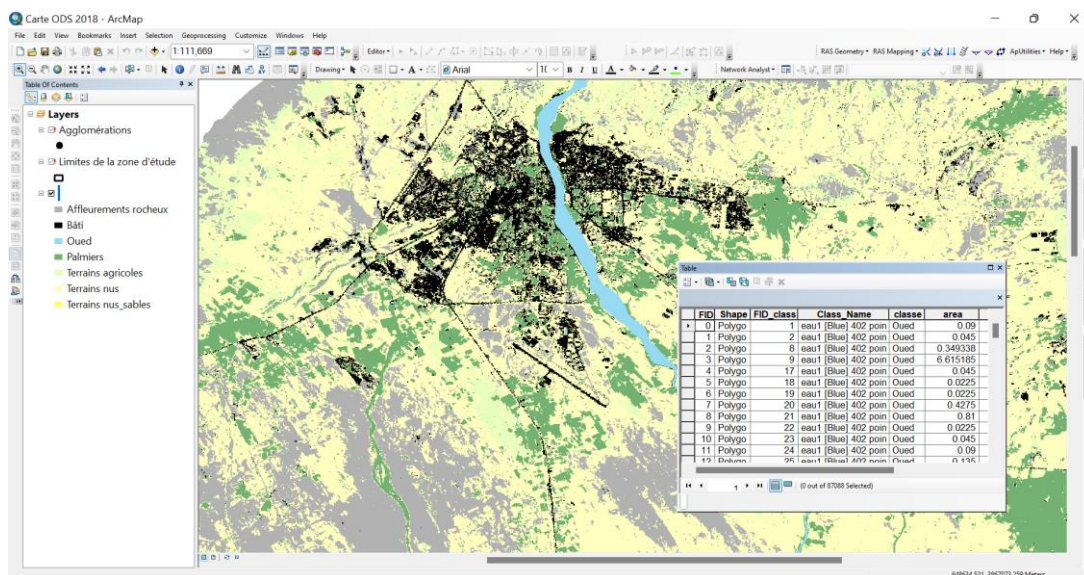


Figure 83. Base de données ODS

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

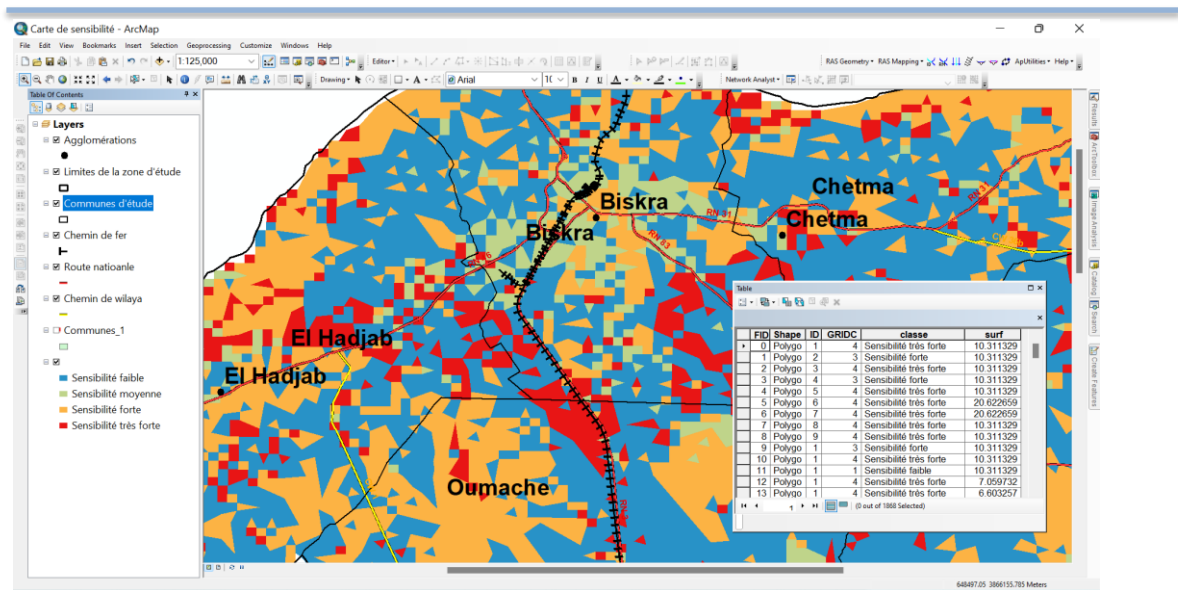


Figure 84. Base de données de la sensibilité

4.4. Analyse des Paramètres physiques

4.4.1. Occupation du sol

Pour l'occupation des sols de l'aire d'étude, une image satellitaire obtenue gratuitement sur le portail Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) de l'USGS fut utilisée. La sélection de cette image dans les archives disponibles a été réalisée de manière que sa qualité en termes de la période de la saison comme de la présence des nuages, soit la plus optimale pour mieux repérer et distinguer toutes les classes d'occupation des sols. La deuxième étape consiste à utiliser les fonctionnalités de l'ArcGIS10.3 pour le recalage et l'amélioration de la résolution des bandes (PanSharpening). Après l'extraction des parcelles d'entraînement, une classification supervisée maximum de vraisemblance de la composition colorée (5-4-3) nous a permis d'extraire et d'identifier les classes d'occupation des sols.

Suivant la figure 78 de l'Organigramme de méthodologie adoptée à travers l'application d'une classification supervisée, Ce genre de classification produit respectivement Sept (07) classes de l'occupation des sols. Il s'agit d'une classe des affleurements rocheux, une classe des palmiers, une classe du bâti (y compris composition urbaine, l'asphalte, etc.), une classe des surfaces d'eau (oued), une classe des terrains agricoles, une classe des terrains nus et une classe des terrains nus-sableux.

En effet, l'élaboration de la matrice de confusion dans cette étude a pour objectif principal d'évaluer la performance de la classification par maximum de vraisemblance, en évaluant le nombre de pixels correctement classés à l'intérieur de chaque parcelle d'entraînement. Avec

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

une précision globale égale à 97.09% et un coefficient de Kappa égal à 96.57% permet d'identifier la performance de l'algorithme utilisé.

Le tableau (43) représente les poids attribués pour les classes d'occupation des sols effectuées sur l'image satellitaire 2018 avec les superficies et les pourcentages.

Tableau 43. Les poids attribués pour les classes d'occupation des sols (image satellitaire 2018)

Les Classes d'occupation du sol	Poids	Area (ha)	(%)
Affleurements rocheux	2	33312.88	21,96%
Bâti	4	6841.48	4,51%
Oued	1	891.71	0,58%
Palmiers	1	5320.73	3,51%
Terrains agricoles	1	13322.59	8,78%
Terrains nus	5	56808.01	37,45%
Terrains nus-sableux	3	26991.83	17,80%

Le tableau (43) des poids attribués pour les classes d'occupation du sol illustre que :

- La classe des affleurements rocheux couvre une superficie totale estimées à 33312.88hectares ce qui correspond à un pourcentage total de 21,96%
- Les palmiers occupent une superficie de 5320.73ha (soit 3,51%).
- En revanche, le bâti occupe à peine 4,51% (soit 6841.48ha) de la zone d'étude et les terrains agricoles s'accaparent une surface estimée à 13322.59ha (8,78%).
- Les mêmes résultats indiquent que les terrains nus et les terrains nus sableux s'étendent sur 56808.01ha (37,45%) et 26991.83 ha (17,80%).
- La surface d'eau (Oued) est de l'ordre de 891.71 ha (0.58%).

La figure 85 représente la carte d'Occupation des sols de la région d'étude en 2018 avec les sept classes, il paraît selon la carte que :

Les nouvelles croissances urbaines dispatchés doivent être gérées et orientées d'une manière appropriée aux besoins des populations sahariennes et aux exigences de l'écosystèmes aride ainsi que les spécificités de l'agrosystème Zibanai.

Les terrains agricoles sont considérables mais l'urbanisation anarchique pose un risque réel illustré par leur diminution durant les dernières décennies, comme il a été apparu dans les résultats du chapitre de l'évolution diachronique.

Les palmeraies paraissent considérable aussi mais dans quelque commune ; elles se dégradent (ancienne oasis d'Oumache, et quelques oasis à Sidi Okba) ; pourtant leur rôle crucial en création du confort thermique.

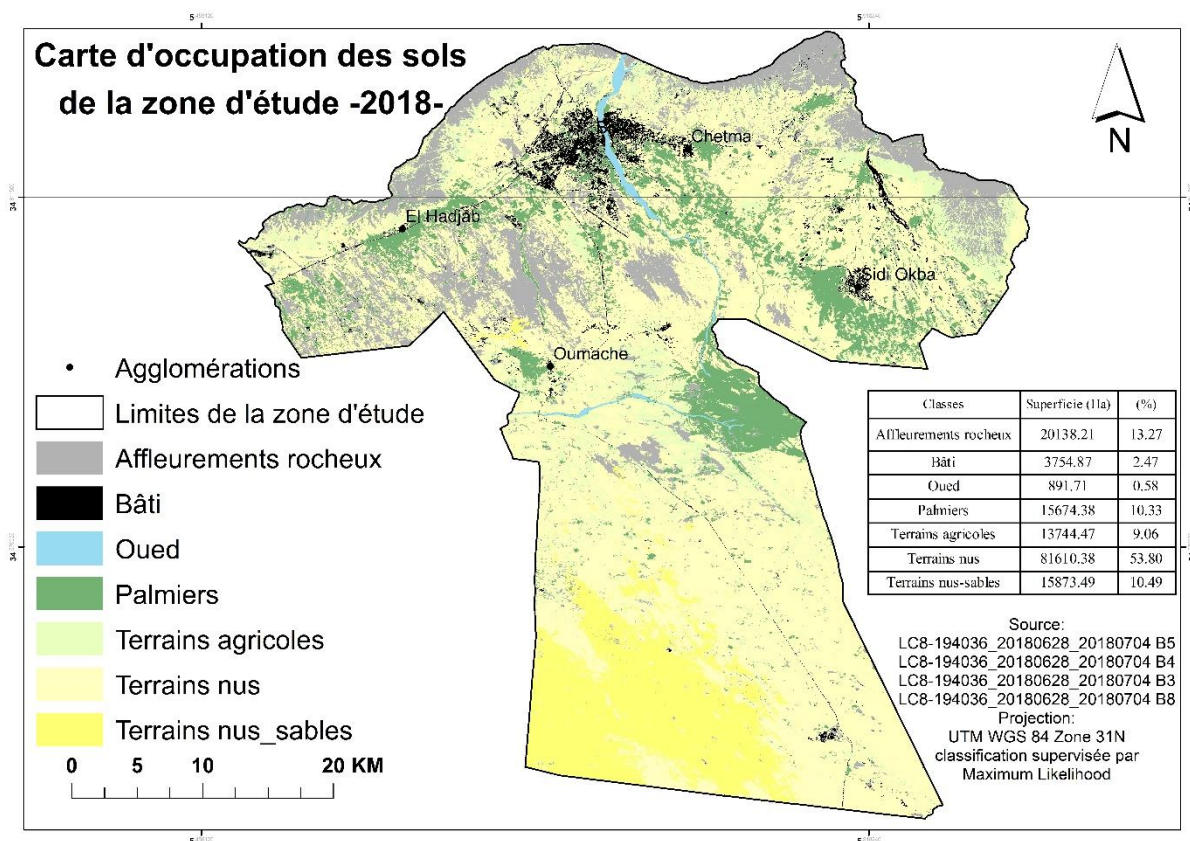


Figure 85. Occupation des sols de la région d'étude en 2018

4.4.2. Les pentes

Toute action territoriale doit s'appuyer sur l'interaction de plusieurs paramètres édaphiques, notamment la répartition spatiale des pentes qui permet aux planificateurs de choisir les meilleures implantations du bâti (Bendib, 2017). L'extension urbaine est importante dès que les sols sont caractérisés par des pentes faibles, par contre elle se trouve limitée lorsqu'elles les dépassent. Dans cette étude, la carte des classes des pentes est obtenue par l'exploitation d'un modèle d'élévation numérique et une analyse spatiale. En effet, plusieurs modèles numériques d'élévation sont disponibles gratuitement sur le web (Aster GDEM, GMTED2010, produits SRTM, Alospalsar, etc.). Pour notre recherche, nous avons choisi Shuttle Radar and Topography Mission (SRTM1). Ce choix se base sur les résultats d'une étude menée par Rexer and Hirt (2014) ; la comparaison entre GDEM et SRTM DEM montre que les produits SRTM sont supérieurs et présentent la meilleure précision verticale.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

La carte des pentes de la zone d'étude a été produite à partir d'un modèle d'élévation numérique (SRTM 1) d'une résolution de 30 m à l'aide d'une analyse spatiale de l'ArcGIS 10.3.

Tableau 44. Les poids attribués pour les pentes

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
0 - 4°	5	144467.15	95.3
4 - 8	4	3543.40	2.33
8 - 12	3	1705.92	1.12
12 - 25	2	1793.16	1.18
> 25°	1	144.26	0.07

❖ Selon le tableau 44 on déduit que :

95% des terrains se caractérisent par des pentes faibles ne dépassant pas 4° ;

1.25% des terrains sont caractérisés par des pentes élevées (plus de 12°) situés souvent dans la partie nord de la zone d'étude ;

La disponibilité des terrains plats reste favorable à l'urbanisation, et constituent des lieux adéquats pour la future croissance urbaine. À cet égard, cette classe reçoit les poids les plus élevés.

A titre indicatif ; Les terrains à très faible pente se caractérisent par des températures très élevées et ce, peut impacter le confort thermique extérieur négativement et rendre les terres sensibles à l'urbanisation ; c'est le cas dans quelques zones nouvellement urbanisées dans l'aire d'étude. Pour ces raisons, ces facteurs sont bien détectés via l'outil de télédétection et la superposition et l'interrogation des données en fonction du système d'information géographique afin de mieux cerner les zones de risques et orienter l'urbanisme vers les zones adéquates climatiquement pour garantir le bien-être des habitants dans les zibans.

La figure 86 représente la répartition spatiale des classes de pentes dans la zone d'étude.

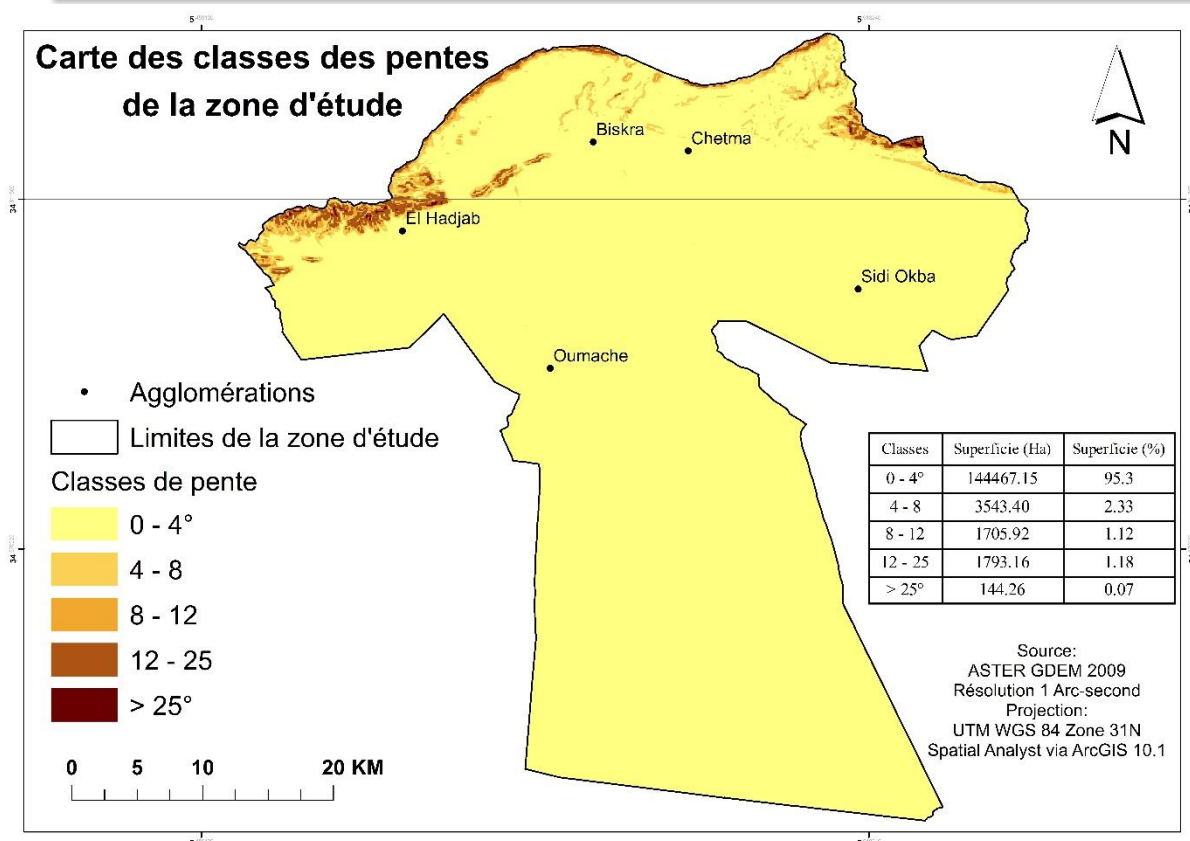


Figure 86. Carte des classes de pentes de la région d'étude

4.4.3. Analyse spatiale Euclidienne distance du réseau routier

Avec un total de 926.71km, le réseau routier de la zone d'étude a été obtenu gratuitement en exploitant les données d'Open Street Map (www.extract.bbbike.org). Selon Habtamu (2020) le réseau routier joue un rôle primordial dans le développement urbain. C'est l'un des critères qui doivent être pris en compte dans toute politique d'aménagement urbain et territorial. Dans cette étude, les distances de chaque endroit par rapport au réseau routier ont été calculées en utilisant une analyse spatiale de la distance euclidienne d'ArcGIS 10.3.

Le tableau 45 constitue les poids attribués pour les classes du réseau routier dans cette analyse multicritères.

Tableau 45. Les poids attribués pour les classes du réseau routier

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
0 – 2955	5	104361,03	68.84
2955 - 5911	4	33423,61	22.05
5911 - 8866	3	9126,04	6.02
8866 - 11822	2	4437,30	2.92
11822 - 14777	1	231,03	0.17

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Spatialement, la proximité d'un réseau routier constitue un atout et un facteur moteur qui favorise la consommation des terres urbaines.

Suite aux résultats obtenus par l'analyse spatiale Euclidienne distance (tableau 45 et Figure 87), il est évident que plus de 68% des terrains sont considérés très adaptés à l'expansion urbaine.

Il s'agit des terrains situés à moins de 2955m du réseau routier et ce sont attribués un poids d'ordre de 5%,

Des terrains situés à (2955-5911m) sont considérés adaptés avec un poids de l'ordre 4%, 3% des terrains sont considérés moins adaptés vu leur éloignement du réseau routier (plus de 8866m) et se sont vus attribuer des poids inférieurs à 6% ;

Des terrains sont classés moyennement adaptés (5911-8866m).

Avec ce résultat, il est facile de prévoir la pression énorme qui s'exerce sur les terres, surtout lorsqu'il s'agit des terrains nus avec 60.12%. Cela aggrave la situation parce que 73.88% des terrains agricoles sont situés à moins de 2955m du réseau routier, ceci augmente le risque de leur urbanisation.

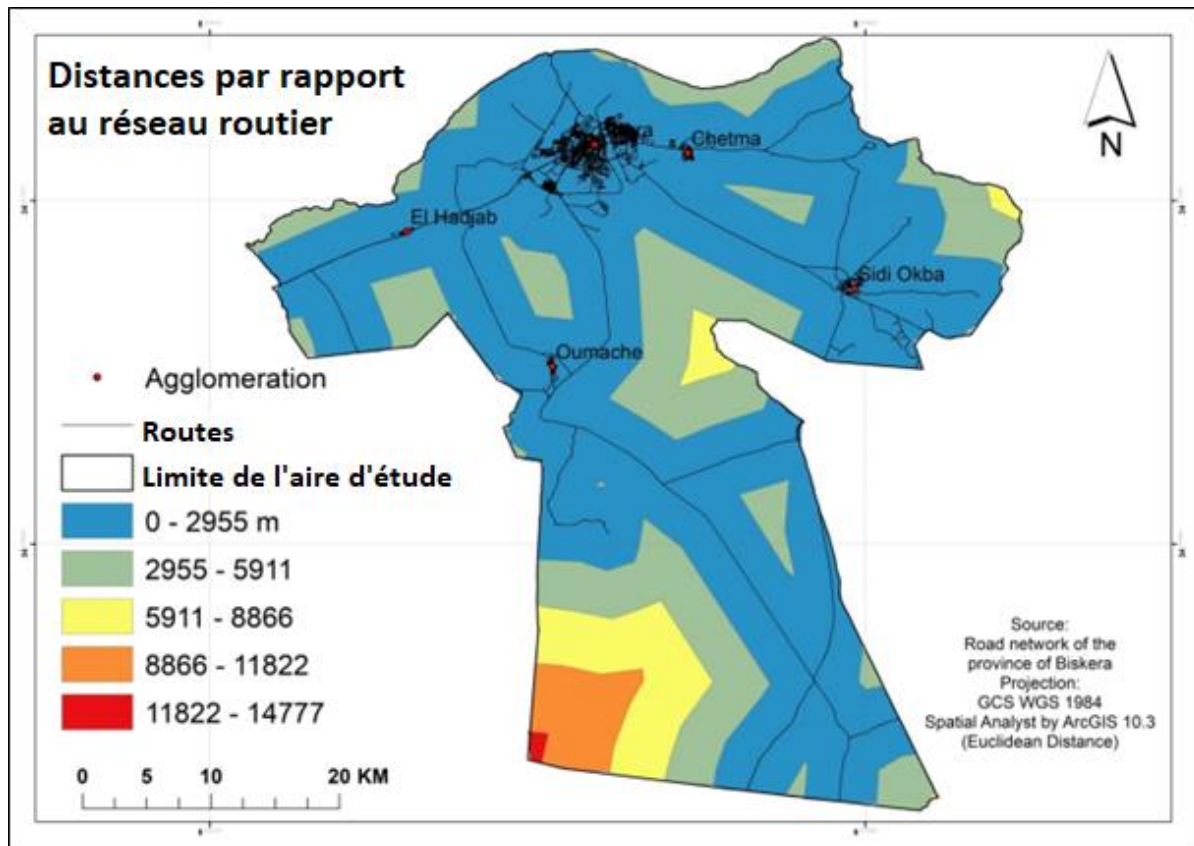


Figure 87. Carte de la distance par rapport au réseau routier par la méthode (Euclidian distance)

4.5. Analyse des paramètres climatiques

4.5.1. Les températures moyennes annuelles

Toute ville évolue au sein d'un environnement naturel avec lequel elle interagit en permanence (Colombert, Salagnac, Morand, & Diab, 2012). Adapter la planification aux conditions de l'environnement urbain en milieux désertiques dont les températures sont partie intégrante. La température en milieu aride (saharien) reste et demeure une préoccupation majeure par son influence sur l'ambiance intérieure et le contrôle du confort thermique (chauffage en hiver, climatisation en été), ainsi que sur la dépense énergétique.

Les données concernant les températures moyennes mensuelles sont obtenues également du site WorldClim, puis reclassifiées en cinq classes en utilisant les fonctionnalités d'ArcGIS 10.3.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Le tableau 46 représente les poids attribués pour les classes des températures.

Tableau 46. Les poids attribués pour les classes des températures

Les Classes de températures	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
19.77 – 20.83	5	3729.51	2.46
20.83 – 21.27	4	13120.51	8.65
21.27 – 21.63	3	17318.06	11.42
21.63 – 21.93	2	25300.03	16.69
21.93 - 22.20	1	92120.47	60.78

La zone d'étude est dominée par les températures élevées ; le tableau 46 met en évidence les caractéristiques de la température ambiantes dans chaque superficie :

60% de la surface totale à une température moyenne annuelle qui dépasse 21.93°C.

16.69% à une température qui comprise entre 21.63 et 21.93°C.

11.42% de la zone à une température moyenne (21.27-21.63°C).

Alors que 11.11% (soit 16850 ha) est caractérisée par des températures ambiantes qui ne dépassent pas 21.27°C.

Suivant la carte spatiale (figure 88); les températures moyennes annuelles diminuent en allant vers le Nord particulièrement au niveau du piedmont du massif des Aurès (figure 88). Le fait que cette région se situe dans l'espace saharien, permet aux habitants d'implanter et d'établir leurs lieux d'activités.

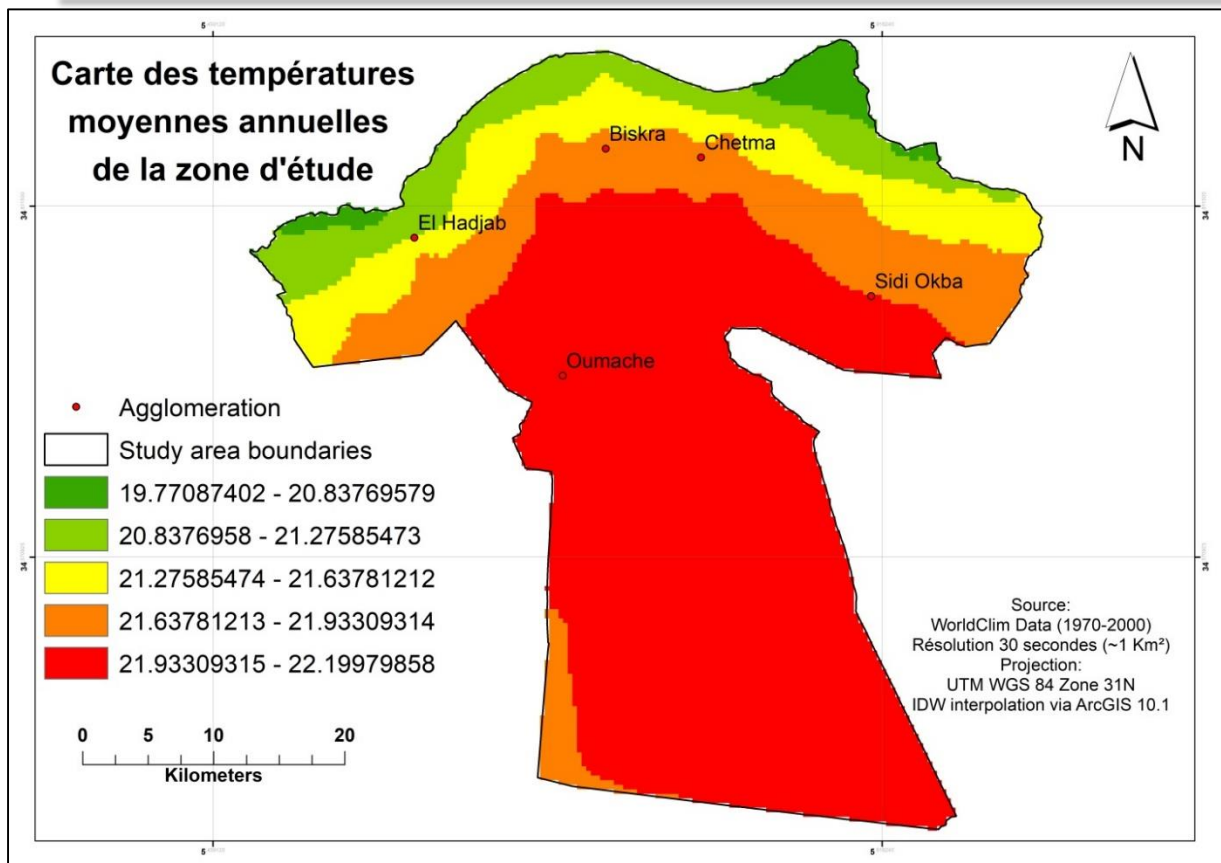


Figure 88. Carte des températures moyennes annuelles

4.5.2. La vitesse des vents

Toutefois, si la réflexion des planificateurs urbains se porte souvent sur les facteurs de la forme, la nature, la fonctionnalité et la localisation des constructions, dans les espaces arides il est primordial de prendre en considération les effets climatiques locaux à savoir la vitesse des vents vis à vis les habitants et les constructions.

La vitesse des vents impactent les conditions de fréquentation de ses locaux, ainsi que le confort du cadre de vie et la consommation énergétique du bâtiment (Huifen, Fuhua, & Qian, 2014).

En hiver, Huifen et al. (2014) ont démontré que le changement de direction et de la vitesse du vent affectera la perte de chaleur du bâtiment, tandis qu'en été affectera la ventilation du bâtiment et la circulation de l'air intérieur.

En milieux urbain, les vents peuvent influencer les habitations positivement ou négativement ; quand les vents dominants sont en parallèles avec le bâti, cela crée un inconfort pour les piétons et pour le cas inverse ; quand les vents sont perpendiculaires aux bâtisses, ceci est plus avantageux.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Dans les espaces sahariens la vitesse des vents influence directement les installations humaines.

Les données de la vitesse des vents dans cette recherche sont obtenues du site World Clim (<https://worldclim.org/>) pour la période 1970-2000. Une résolution de 30 secondes (~1km²), des images raster constitue un choix adéquat pour cette étude.

Le tableau 47 enregistre les résultats des classes des vents avec les poids attribués et les superficies de chaque classe.

Tableau 47. Les poids attribués pour les classes des vents

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
3.17 - 3.39 m s ⁻¹	5	11102.48	7.32
3.39 - 3.48	4	19907.93	13.12
3.48 - 3.56	3	60217.73	39.70
3.56 - 3.63	2	45842.87	30.22
3.63 - 3.79 m s ⁻¹	1	14616.49	9.64

Le Tableau 47 montre l'hétérogénéité de la répartition de la vitesse des vents et on conclut :

- La dominance de la vitesse moyenne des vents est de l'ordre de (3.48-3.56 m s⁻¹) pour une superficie de 39%.
- Une superficie de 30.22% se caractérise par des vitesses allant de (3.56-3.63 m s⁻¹) se situant au sud et nord-est de la région.
- 9.64% de la zone est sujet des vitesses de 3.63 m s⁻¹,
- 20% de la zone est traversé par des vents dont la vitesse est moins de 3.48 m s⁻¹.

La figure 89 de la vitesse des vents de l'aire d'étude montre que toutes les agglomérations étudiées se concentrent dans les zones à faible vitesse (voir la figure 89).

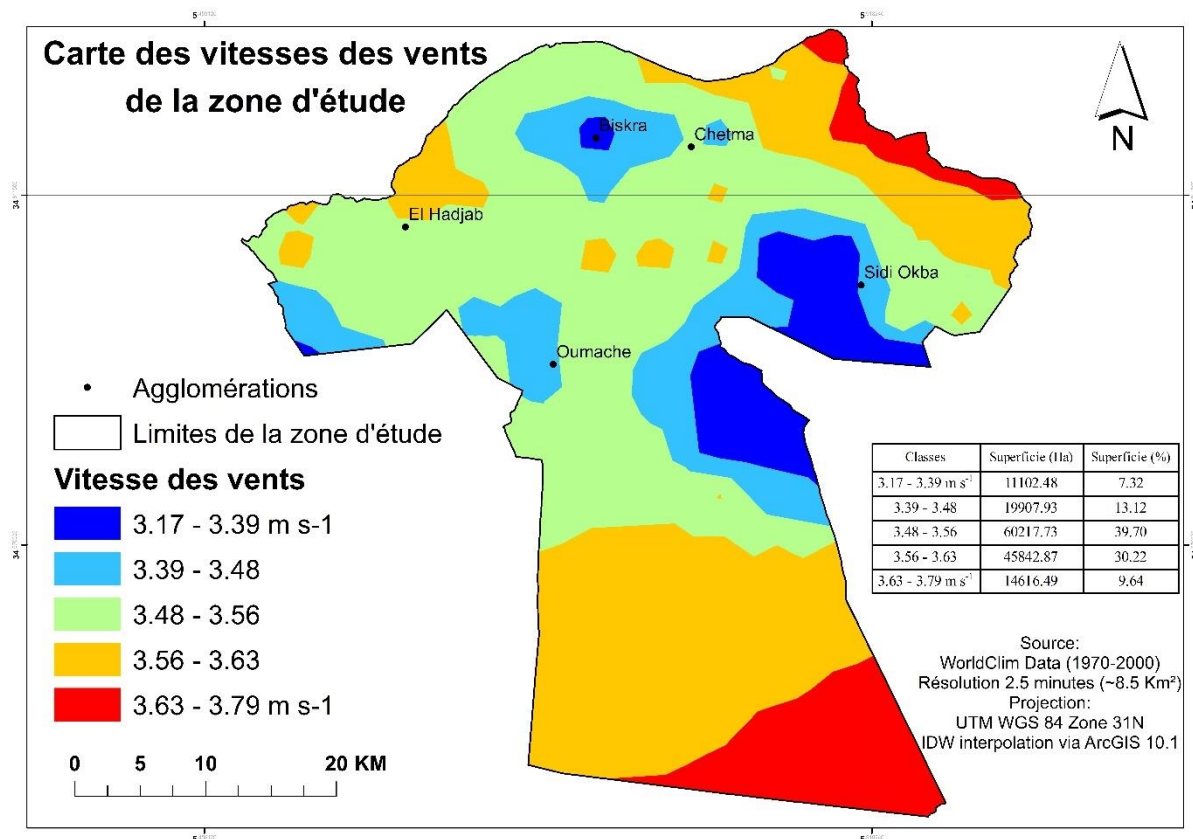


Figure 89. Carte des vitesses de vent de l'aire d'étude

5. Intégration des SIG et AMC pour l'évaluation de la sensibilité des terres à l'urbanisation

5.1. Application de l'AMC par la méthode (Weighted Overlay)

En appliquant la fonctionnalité WO d'ArcGIS10.3, un raster dossier de la sensibilité des terres à l'urbanisation a été produit.

Par la combinaison et la comparaison des facteurs de l'analyse multicritères (physiques et climatique) ; le logiciel délimite les zones adaptées ou non adaptées selon un critère décisif matrice d'une échelle de 1 à 9 par 1.

Le tableau si dessous constitue un résumé des différentes étapes de réalisation des tâches dans cette partie de la recherche avec les différentes méthodes et critères de chaque étape ainsi que les résultats obtenus.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Tableau 48. Critères de méthodes et résultats obtenus

Critère		Résultats	
Classification Supervisée	Méthode : Supervised Maximum Likelihood	Septs (07) classes occupation du sol sont identifiées: classe des affleurements rocheux, classe des palmiers, classe du bâti, classe des surfaces d'eau (oued), classe des terrains agricoles, classe des terrains nus et une classe des terrains nus-sableux.	
Analyse Multicritère par la méthode: (Weighted Overlay)	L'Occupation du sol (LULC)	Affleurements rocheux (13.47%), palmerie (10.33%), bâti (2.84%), surfaces d'eau (0.58%), terres agricoles (9.06%), terrains nus (53.80%), terrains nus-sableux (10.09%)	Une sensibilité élevée à l'urbanisation (9.45%), sensibilité moyenne (29.13%), sensibilité faible à l'urbanisation (13.41%), très faible sensibilité (48.01%).
	La pente	Pente très forte (0.07%), forte (1.18%), moyenne (1.12%), faible (2.33%), très faible (95.3%)	
	Les températures moyennes annuelles	Température très élevée (60.78%), élevée (16.69%), Moyenne (11.42%), faible (8.65%), très faible (2.46%)	
	Les vents	Vitesse très élevée (9.64), high (30.22%), Vitesse Moyenne (39.70%), faible (13.12%), très faible (7.32%)	
	Distance par rapport au Réseau routier	Terrains Très adaptés (68.84%), adaptés (22.05%), moyennement adaptés (6.02%), moins adaptés (2.92%), faibles (0.17%)	

Le résultat de cette analyse, nous permet d'établir une carte d'aide à la décision et à plus de pondération quant à l'ensemble des critères cités et calculés.

5.1.1. Evaluation des terrains sensibles au phénomène d'urbanisation

Le produit final de cette partie de recherche est le résultat d'une analyse des poids pondérés des différents paramètres choisis (physiques, climatiques et occupation des sols) pour générer une carte décisionnelle de la sensibilité à l'urbanisation dans une zone aride au Sud Est algérien.

Les résultats sont exprimés sur le tableau 49 avec les classes de sensibilité des terrains et leurs superficies en hectare et en pourcentage.

Tableau 49. Des superficies et classes de sensibilité des terrains à l'urbanisation

Classes de sensibilité	Superficie (Ha)	(%)
Très forte sensibilité	20054,52	13.41
Forte sensibilité	43577,58	29.13
Moyenne sensibilité	14138,82	9.45
Faible sensibilité	71782,25	48.01

Selon le tableau 49 des superficies et classes de sensibilité des terres de la région d'étude à l'urbanisation on déduit que :

- 1) 48%, (71 782,25 ha) de la zone d'étude se situent dans un terrain de faible sensibilité pour l'extension.
- 2) 9,45%, (14138,82ha) des terres de la région d'étude ont une sensibilité moyenne ;
- 3) 13,41% , (20054,52 ha) des terres ont une sensibilité très élevée à l'urbanisation ;
- 4) La zone de haute sensibilité occupe une superficie considérable estimée à 29,13% (un total de 43 577,58 ha). Le tableau 49 résume les critères de méthode et les résultats obtenus.

La figure 90 représente la carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation et montre bien les résultats de la classification effectuée par la méthode Weighted Overlay, l'une des meilleures techniques et les plus courantes pour créer une carte d'adéquation.

Cette carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation (figure 90) est un document incontournable qui facilite la lecture de la situation des terrains à différentes échelles et aide les responsables dans la prise de la décision convenable pour choisir de favorables entrées aux différentes dynamiques urbaines.

Ces résultats seront des données de base pour la conception urbaine optimale d'un modèle de croissances urbaines dans les régions arides (stratégie des zones bioclimatiques), appliqué théoriquement dans la fin de ce chapitre en fonction de compatibilité entre les classes de sensibilité des terrains à l'urbanisation et les caractéristiques adéquates vis-à-vis le modèle des zones bioclimatiques choisis.

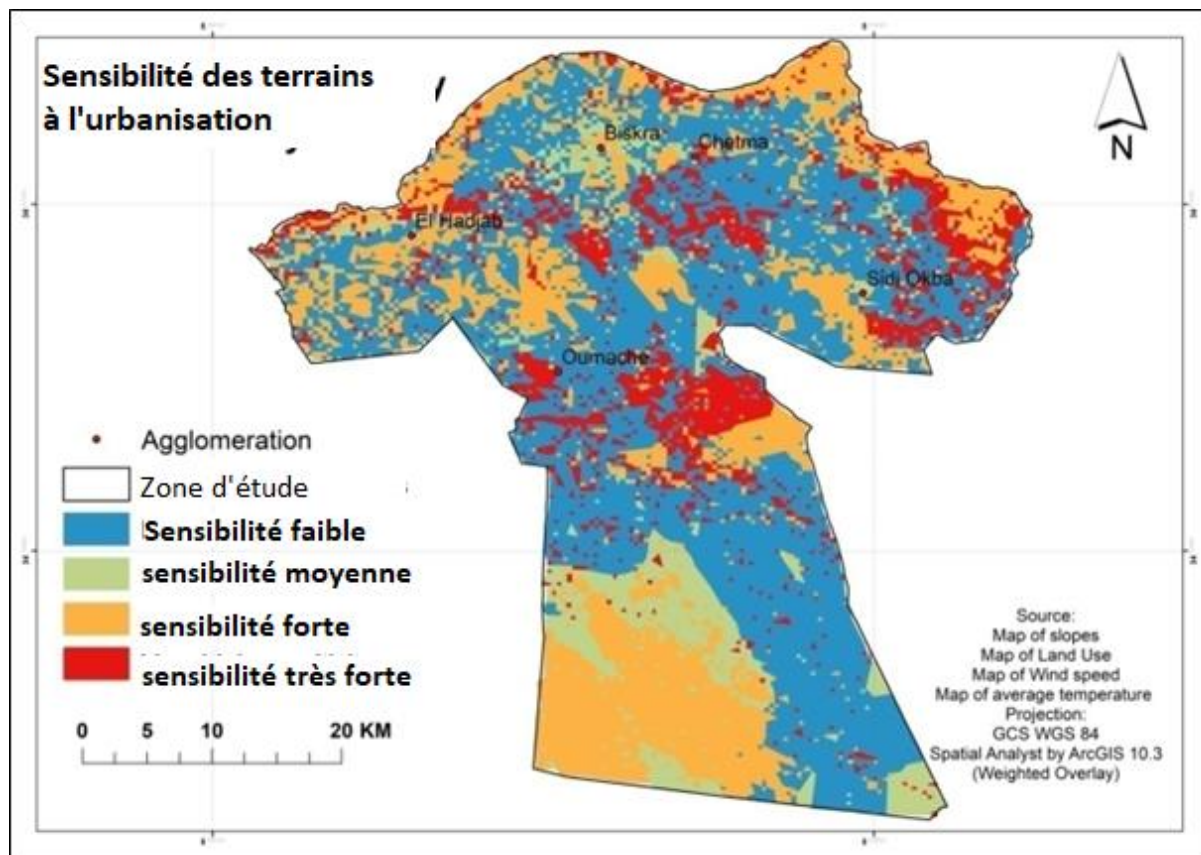


Figure 90. Carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation

5.1.2. Analyse spatiale et analyse quantitative

La combinaison de l'analyse spatiale et quantitative (tableau 50) résulte une moyenne a forte sensibilité à l'urbanisation favorisée par l'interaction de nombreux facteurs. Notamment l'occupation du sol, le relief et les facteurs climatiques.

Sur le terrain, cela se traduit par l'étalement urbain accéléré et incontrôlé ; en l'espace de 30 ans, les immeubles ont vu leur superficie triplée, passant de 1 505,13ha en 1987 à 4 313,35 ha en 2018, soit un taux d'urbanisation annuel estimé à 6,01 %. Les terres agricoles connaissent une diminution de plus de 860 ha (égale à -0,62%) entre 2008 et 2018.

5.2. Évaluation de la superficie urbanisée totale de l'aire d'étude selon la sensibilité des terres à l'urbanisation

Les résultats de la Requête (Bati-sensibilité) des terrains à l'urbanisation sont enregistrés sur le tableau 51 en hectare.

Tableau 50. Des superficies des espaces nouvellement urbanisés selon la sensibilité des terrains à l'urbanisation (Requête (bâti/ sensibilité))

Sensibilité des terrains	Superficie de Bati (ha)	Sup (%)
Sensibilité faible	3077,51	44,98%
Sensibilité moyenne	1725,80	25,22%
Sensibilité forte	1243,81	18,18%
Sensibilité très forte	771,20	11,62%

Selon la lecture des résultats du tableau 50 obtenus de la Requête ArcGis (**bâti total/ sensibilité**) on déduit que :

↪ Un pourcentage considérable de 44,98% (3077,51ha) des superficies urbanisées sur des terrains à faibles sensibilités ; ce qui renseigne sur la flexibilité des interventions urbaine et aide à la gestion et la maîtrise des processus d'aménagement dans cette classe.

↪ Un pourcentage moyennement faible de 25% (1725ha) des superficies urbanisées sur des terrains à sensibilité moyenne ; ce constat nécessite l'usage de techniques bien élaborés en fonction des caractéristiques des régions arides et de la configuration de l'espace urbain.

↪ Un pourcentage important des superficies urbanisées sur des terrains de haute sensibilité et de très haute sensibilité, un total de (29,80%), de ce fait la gestion urbaine s'avèrera très difficile et nécessitera des études et des recherches poussées de différents critères et différentes échelles avec des méthodes transversales complexes, par conséquent des scénarios de conception urbanistique et de modélisation territoriale de la réalité des problèmes des Zibans en procédant à la mise en pratique des solutions inspirées de l'identité des population des ancienne villes oasiennes et des techniques passive pour l'amélioration du confort thermique extérieur des espaces urbains au niveau des zones à très forte sensibilité.

5.2.1. Evaluation des superficies urbanisées par commune selon la sensibilité des terres à l'urbanisation

Les résultats de la Requête (**Bati en fonction de la sensibilité des terres de chaque commune**) des cinq communes de l'aire d'étude sont inscrits indiqués en hectare sur le tableau 52.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

Tableau 51. Des superficies des espaces nouvellement urbanisés selon la sensibilité des terrains à l'urbanisation des cinq communes

Sensibilité	El-Hadjeb	Biskra	Oumache	Sidi Okba	Chetma
Faible	906,70ha	893,08 ha	816,08ha	283,65ha	177,97ha
Moyenne	77,03ha	1256,61ha	135,19ha	168,52ha	88,42ha
Forte	557,76ha	411,74ha	115,20ha	79,42ha	97,53ha
Très forte	249,45ha	131,88ha	279,66ha	68,86ha	41,33ha

Les résultats de la requête ArcGis bâti/sensibilité des terrains pour chaque commune montrent que :

- Les communes de El-Hadjeb, Biskra et Oumache contiennent les superficies du bâti les plus élevées situées sur des terrains à forte et à très fortes sensibilisation à l'urbanisation, estimé à 800ha, 543,82ha, 395ha pour les 3 communes respectives.
- Les communes Sidi Okba et Chetma englobent les superficies du bâti les plus faibles situées sur des terrains à forte et très forte sensibilité à l'urbanisation avec 148 ha et 139ha, respectivement pour les deux communes.

La figure 91 est une superposition entre la carte de sensibilité des terres à l'urbanisation et les agglomérations de l'aire d'étude.

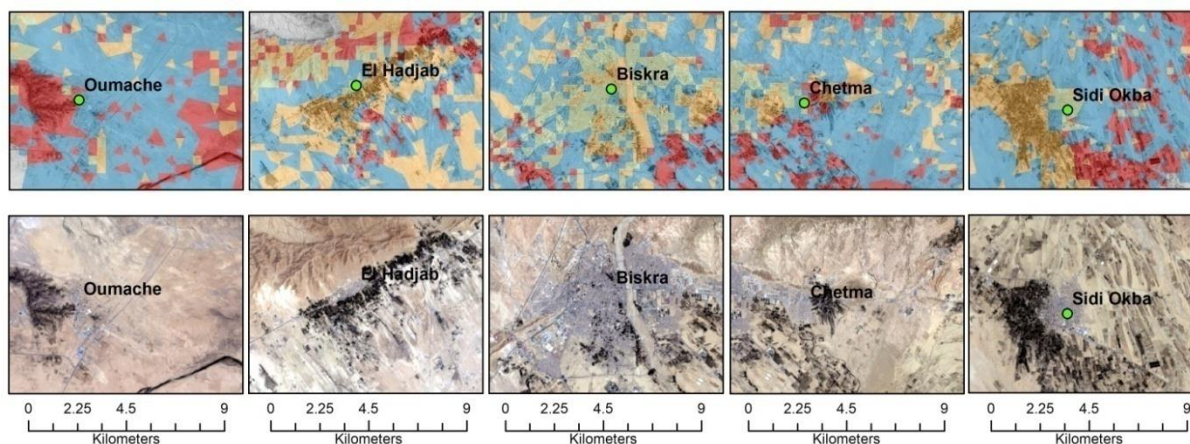


Figure 91. Sensibilité des terres à l'urbanisation dans les Communes de l'aire d'étude

La figure 91 illustre une mosaïque de sensibilité avec les photos des cinq communes de la région d'étude (BISKRA, CHETMA, SIDI-OKBA, EL-HADJEB, OUMACHE) et met l'accent sur l'éclairage qu'offrent les photos de chaque commune avec les classes de sensibilité des terrains et justifie les résultats de l'analyse multicritères réalisée.

5.2.2 Evaluation des terres potentielles aux futures urbanisations par commune

5.2.2.1. Un fort potentiel d'urbanisation à (Biskra, Sidi Okba, Chetma)

La répartition spatiale des agglomérations de Sidi Okba, Biskra, Chetma et Oumache nous fournit des informations utiles. En analysant la figure 91, les terres favorables à l'urbanisation offrent un considérable potentiel en périphérie (dans des endroits à faibles sensibilités).

Ces terres pour plusieurs raisons, à savoir la disponibilité des différents réseaux de distribution (route, eau potable, gaz, électricité, etc.), la proximité de ces terrains avec des zones qui peuvent lui permettre l'accès aux différents services. Cela est favorisé par la disponibilité de terrains agricoles plats facile à développer et qui ne nécessitent pas une logistique et des moyens appropriés pour les viabiliser.

5.2.3. Situation de la superficie de bâti des communes par rapport aux terrains sensibles à l'urbanisation

5.2.3.1. Superficie urbanisée de la Commune El-Hadjeb selon la sensibilité des terres

Tableau 52. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune El-Hadjeb

Classes de Sensibilité	Commune El-Hadjeb	
	Super urbanisé (ha)	Super (%)
Sensibilité Faible	906,70ha	4,3588%
Sensibilité Moyenne	77,03ha	0,3703%
Sensibilité Forte	557,76ha	2,6813%
Sensibilité Très forte	249,45ha	1,1991%

La superficie urbanisée située sur des terrains à faibles sensibilités est estimée à (4,3588%), cela facilite les interventions urbaines.

Le taux considérable des terrains urbanisés situés sur des terres à forte sensibilité est de (2,6813%) ;

Le taux de (1,1991%) des terrains urbanisés situés sur des terres à très forte sensibilité ; cela nécessite des actions réflexives adaptées à la situation difficile pour le développement urbain de la commune.

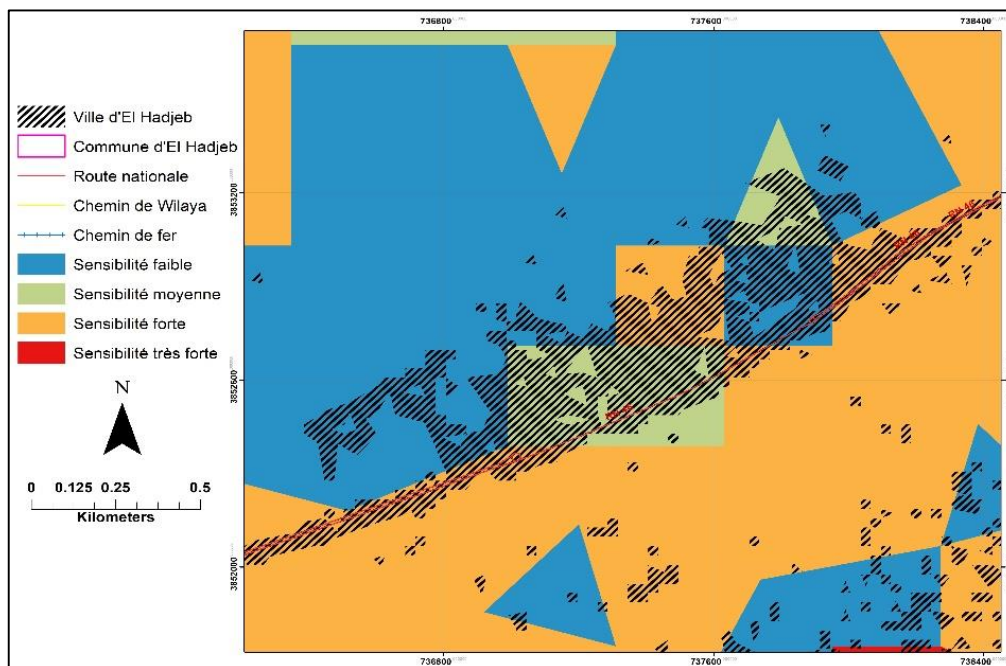


Figure 92. Situation de Bâti de la commune El-Hadjeb par rapport aux terrains sensibles

5.2.3.2. Superficie urbanisée de la Commune Biskra selon la sensibilité des terres

Tableau 53. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Biskra

Classes de Sensibilité	Superficie Bâti de Commune BISKRA	
	Super(ha)	Super (%)
Sensibilité Faible	893,08 ha	6,9927%
Sensibilité Moyenne	1256,61ha	9,8390%
Sensibilité Forte	411,74ha	2,3168%
Sensibilité Très forte	131,88ha	1,0326%

- Des taux considérables estimés à (6,9927%) de la superficie de bâti située sur des terres à faible sensibilité ;
- Un bâti de (9,8390%) se situe sur des terres à moyenne sensibilité.
- Les (2,3168%) et (1,0326%) du terrain forme le bâti situé sur des terres à Forte Sensibilité et à très forte Sensibilité.

Ce considérable pourcentage de bâti de la commune de Biskra exige des techniques d'interventions spécifiques bien adaptées aux régions désertiques, loin de la simple planification et les modèles prototypes de l'urbanisme d'urgence (la stratégie des zones bioclimatique pour les régions arides à haut climats).

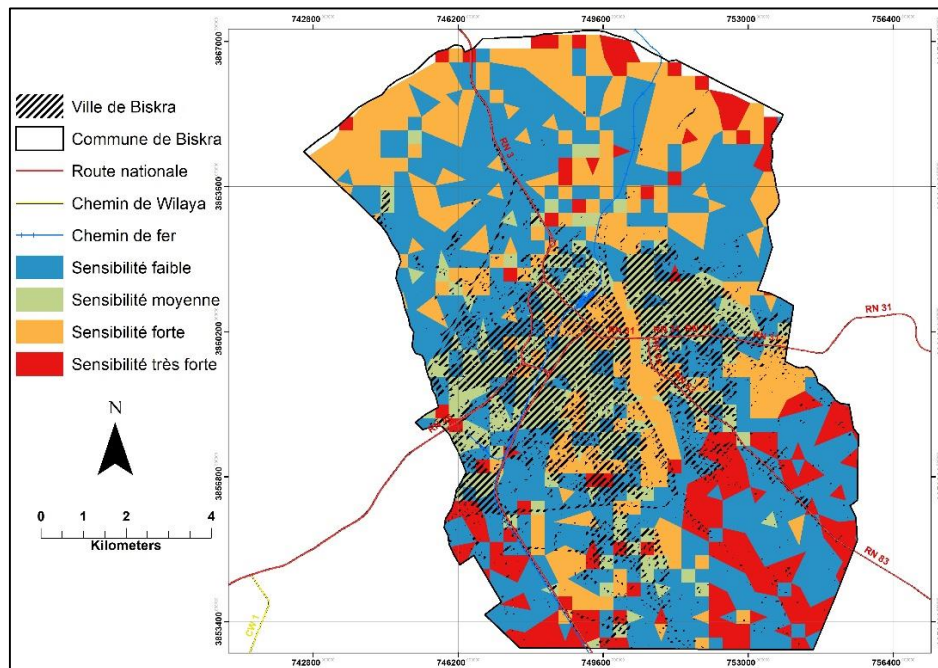


Figure 93. situation de bâti de commune Biskra par rapport aux terrains sensibles

5.2.3.3. Superficie urbanisée de la Commune Chetma selon la sensibilité des terres

Tableau 54. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Chetma

Classes de Sensibilité	Superficie Bâti de Commune Chetma	
	Super Bâti (ha)	Super Bâti (%)
Sensibilité Faible	177,97ha	1,61%
Sensibilité Moyenne	88,42ha	0,8020%
Sensibilité Forte	97,53ha	0,8847%
Sensibilité Très forte	41,33ha	0,3749%

Dans la commune de Chetma :

- Les taux faibles de la surface de bâti situé sur des terrains à faible et Moyenne sensibilité est de l'ordre de (1,61%) et (0,8020%), cela indique que la situation est maitrisable en termes d'intervention urbaine d'une part, et de conservation de l'oasis de Chetma d'autre part.
- Les taux estimés de (0,8847%) et (0,3749%) représentent la superficie de bâti situé sur des terres de sensibilité forte et très forte, ces valeurs moyennement faibles par rapport à la superficie totale de la commune de Chetma montre que le processus d'organisation et de conception urbaine sera simple et maitrisable.

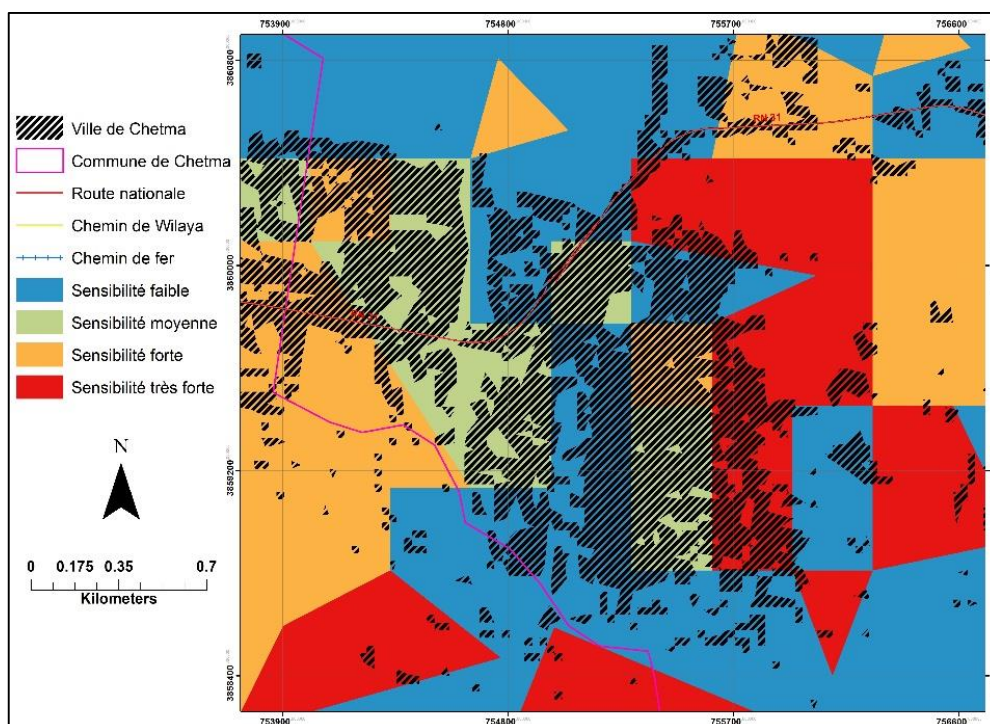


Figure 94. Situation de Bâti de la commune Chetma par rapport aux terrains sensibles

5.2.3.4. Superficie urbanisée de la Commune Oumache selon la sensibilité des terres

Tableau 55. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Oumache

Classes de Sensibilité	Superficie Bâti de Commune Oumache	
	Super Bâti (ha)	Super Bâti (%)
Sensibilité Faible	816,08ha	0,999%
Sensibilité Moyenne	135,19ha	0,1655%
Sensibilité Forte	115,20ha	0,1410%
Sensibilité Très forte	279,66ha	0,3644%

Dans la commune d'Oumache :

- Des superficies élevées de bâti situé sur des terres à faible et moyenne sensibilité dans la commune d'Oumache avec 816,08ha et 135,19ha respectivement ; ce qui facilite la gestion des dynamiques urbaines actuelles et favorise conception urbaine optimale au futur.

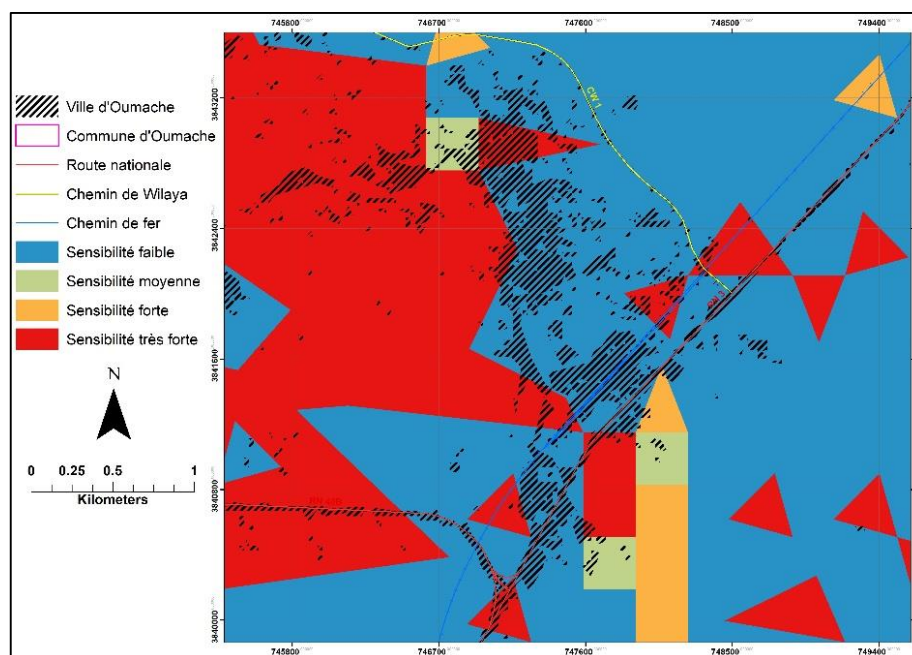


Figure 95. Situation de Bâti de la commune Oumache par rapport aux terrains sensibles

5.2.3.5. Superficie urbanisée de la Commune Sidi Okba selon la sensibilité des terres

Tableau 56. Superficie urbanisée par rapport à la sensibilité des terrains de commune Sidi Okba

Classes de Sensibilité	Superficie Bâti de Commune Sidi Okba	
	Super(ha)	Super (%)
Sensibilité Faible	283,65ha	1,1164%
Sensibilité Moyenne	168,52ha	0,6633%
Sensibilité Forte	79,42ha	0,3126%
Sensibilité Très forte	68,86ha	0,2710%

Commune de Sidi Okba :

- Des taux élevés de Superficie de Bâti situé sur des terres à faible et moyenne sensibilité avec 1,1164% et 0,6633% de la superficie totale ; ce qui simplifie la réalisation des interventions urbaines et les processus nécessaires pour la conception et l'amélioration de l'espace.

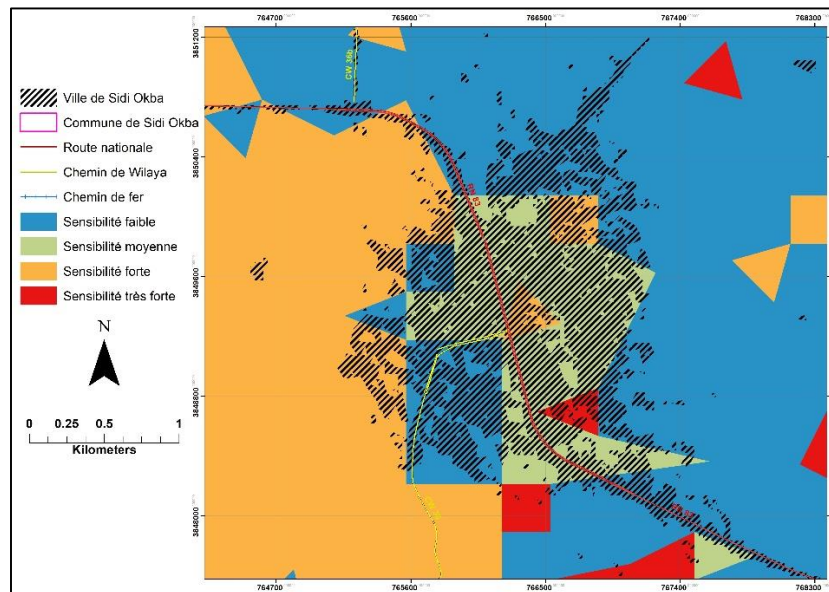


Figure 96. Situation Bâti de commune Sidi Okba par rapport aux terrains sensibles

6. l'impact sur l'environnement

6.1 Aggravation du risque d'ensablement entre Biskra et El-Hadjeb

L'Oasis d'El Hadjeb par sa proximité avec une zone de hautes pentes occupées par des affleurements rocheux avec peu de capacité à s'étendre vers le nord, ce qui exerce une pression continue sur les palmiers et les terres agricoles situées au sud.

De plus, la consommation linéaire des agglomérations urbaines peut être envisagées vers l'Ouest mais plus particulièrement vers l'est le long de la route nationale N°46, vers l'agglomération de Biskra, cette palmeraie (Elhadjeb) située dans un corridor éolien, ce qui provoquera et aggravera de plus en plus le risque d'ensablement dû aux activités humaines.

Réputée pour sa palmeraie et sa haute potentialité phoéniculture appréciée (Farhi, 2002), aujourd'hui la zone d'étude est dans l'inévitable transition d'une société agricole à une nouvelle vocation de terre jugé plus rentable. En raison de difficultés économiques et financières, les propriétaires terriens préfèrent se débarrasser des palmiers arbres vers la production de terres urbaines. Selon eux, la terre défrichée rapporte plus d'argent que production phoénicole.

Entre 2005 et 2018 les palmiers ont connu un déclin de leur superficie estimée à plus de 1084 ha, il s'agit d'un taux annuel de baisse de -1,73%, spécialement la belle palmeraie de Biskra qui a inspirée à travers l'histoire les philosophes, les écrivains et les savants du monde entier. Cela se traduit spatialement par un déséquilibre préjudiciable au microclimat local et à

l'écosystème oasien, ainsi que l'alimentation des phénomènes d'étalement urbain avec l'habitat illégal et non conforme.

6.2. Des risques naturels aggravés et accélérés par les activités anthropiques

Le processus d'urbanisation massive des régions sahariennes espaces au détriment des palmiers en combinaison avec une fréquence de vents du Nord-Ouest a pour effet d'alimenter le phénomène de désertification (Azzouzi, Vidal-Pantaleoni, & Bentounes, 2018) ; c'est la mobilité des sables éoliens et leur accumulation sur les terres agricoles (Figure 97A).

Cet ensablement constitue un obstacle gênant pour la circulation tout le long de la route nationale N°46 (Biskra-Tolga) et de la route nationale N°03 (Biskra-Touggourt) (Figure 97B).

Selon Ballais (2005), au sud d'Oumache, des accumulations sableuses de 2 à 3m progressent vers le Sud-Est, provoquant un ensablement de la route nationale reliant Biskra à la ville d'El Oued.

Cette dynamique éolienne affecte également les déplacements vers l'entrée de la ville de Touggourt dans le Sud.



Figure 97. Effect of urbanization on the silting process in the study area

7. Nouvelles réflexions pour encadrer le dynamisme urbain avec le changement socioéconomique et le déséquilibre écologique

L'analyse multicritère effectuée pour maîtriser l'étalement urbain, et orienter les nouvelles dynamiques urbaines a répondu en effet à une partie de notre problématique et a confirmé notre première hypothèse (quelles sont les paramètres à prendre en compte pour la modélisation urbaine dans une région aride et fragile?) d'une part, et d'autre part la carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation constitue un document cartographique primordiale et incontournable pour notre deuxième partie de la problématique de cette recherche qui est : quel scénario peut inclure les changements des régions arides et quel modèle spatiosociofonctionnel adapté aux spécificités locales d'agrosystème oasien (mutations agraire et évolution socioéconomique), quel modèle urbain appropriée aux croissances urbaines ?

De ce fait, on a cherché profondément en termes de méthodes et types de modèles de conception urbaine en régions sahariennes à climats chauds ainsi que les différents facteurs clés propres à notre région d'étude (milieu physique, climat local, paysage naturel, agriculture...etc.) afin de s'inspirer et créer des nouvelles approches propres à nos villes qui sert à orienter, structurer et modéliser les futures dynamiques urbaines d'une part, et développer de nouvelles réflexions pour préserver les écosystèmes arides et fragiles dans un territoire saharien vaste d'autre part.

Le développement écologique d'agrosystème oasien et la modélisation des dynamiques urbaines dans les régions arides (espaces fragiles), est le fait de l'inspiration de l'armature oasienne qui constitue une entité primordiale de l'organisation spatiale des Zibans ; et de la stratégie des zones bioclimatiques pour les climats chauds et les zones arides (Strategy Of Bioclimatic Zones In Hot Climat And Arid Region).

7.1. Une Priorité d'améliorer le confort thermique extérieur des populations

Les activités de nombreuses personnes se déroulent dans des espaces extérieurs délimités. La durée et l'intensité de l'utilisation de l'espace extérieur est fortement affecté par les conditions de confort ou d'inconfort déjà existantes dans les régions chaudes.

Par conséquent, minimiser la durée et le niveau des conditions inconfortables peut augmenter considérablement les avantages dérivés de l'espace extérieur.

En outre, les aménageurs, les concepteurs (paysagistes) et les planificateurs doivent réfléchir profondément à des stratégies de conception efficace et crédible pour la planification des sites destinés aux croissances urbaines futures basées sur des directives d'amélioration de microclimat et également conserver l'énergie (Guiart, 1996) .

Dans ce contexte, cette recherche permet d'éclaircir les méthodes et les techniques de mise en place pour modéliser les nouvelles dynamiques urbaines en régions arides et y encadrer harmonieusement avec les changements socioéconomiques ainsi que la spécificité des écosystèmes arides sensibles.

7.2. Source d'inspiration du modèle

L'écosystème oasien constitue un modèle écologique qui se focalise sur un savoir-faire multi champs de gestion et d'usage de l'eau (une ressource souvent rare au Sahara), la maîtrise d'un système agroécologique complexe, la sauvegarde durable de la fertilité du sol et

l'utilisation de pratiques culturelles sahariennes spécifiques au palmier dattier ainsi qu'aux cultures principales.

L'agrosystème oasien des Zibans depuis des siècles a constitué et constitue encore l'entité de l'organisation spatiale de l'armature oasienne et l'unité de la configuration territoriale dans une région aride (espaces fragiles), ce modèle oasien homogène et harmonieux entre eau, Oasis, habitat et homme représente notre première source d'inspiration, avec la stratégie des zones bioclimatiques pour les climats chauds et les zones arides ainsi que d'autres idées nous a incité dans le grand désert Américain Arizona.

8. Un projet d'une ville avec un modèle socio urbain écologiques durable

8.1. Quel type de projet ? pour quelle population et où ?

Les territoires sont aujourd'hui tenus comme systèmes d'intersection de différents acteurs, circonscrit spatialement et historiquement à travers des relations socio-culturelles, politico-économiques et symboliques. Mais c'est à l'échelle locale que les actions opérationnelles seront effectives pour résoudre les problèmes d'urbanisme et les défis contemporains. Par ce biais, qu'il est convenable de mise en pratique des solutions multiscalaires et participatives inspirées de la vie des gens, de leurs activités et les problèmes qui les touchent quotidiennement.

De ce constat, les stratégies de développement d'un territoire sont difficiles à mettre en places ; car elles doivent prendre en compte des aspects multiscalaires tels que l'histoire et la culture, les caractéristiques géo-climatiques d'un site, l'originalité et la spécificité du mode de vie ainsi que l'attractivité qu'il exerce sur les personnes, les activités et les territoires.

8.2. Inauguration d'un modèle socio-urbain en villes et un modèle Eco-village en Oasis

Il s'agit principalement d'un modèle qui va préserver l'identité du territoire des Zibans (Oasis, agriculture, habitat, métiers et pratique sahariennes) pour avoir l'acceptabilité sociale de ce modèle par la population. Pour ce faire ; on doit s'interroger sur la compréhension de la manière dont les gens voient la transformation de leurs territoires ; sachant que nos territoires ne peuvent pas changer si les gens eux-mêmes ne changent pas. C'est l'Inauguration d'un projet d'une ville avec un modèle socio-urbain écologique durable pour les villes des Zibans ; et un modèle Eco-village pour les Oasis et les Zones rurales.

La question abordée en présence de ces idées et ces propositions est : dans quelle mesure on est prêt à accepter finalement que demain le futur de nos territoires dépend du degré de

sensibilisation des gens ainsi que leur participation dans le processus de décision dans les projets qui les concernent ce qui garantir une certaine démocratie.

9. La conception des villes dans les écosystèmes fragiles (régions arides à climats chauds)

Les recherches dans le domaine de modélisation urbaine des territoires en régions arides sont relativement jeunes ; ainsi que les travaux récents de conception urbaine pour améliorer le confort thermique avec des techniques durables inspirées de la nature et des caractéristiques géo-climatiques du site sont nombreux et les ouvrages publiés dans la littérature scientifique ne sont pas accessible à la majorité des paysagistes et planificateurs. De plus, les implications de conception des résultats sont rarement extraites sous une forme utilisable.

Malheureusement, les spécialistes en conception paysagère, les aménageurs et les planificateurs n'ont pas essayé d'intégrer les connaissances de la climatologie en design des villes sahariennes comme moyenne d'amélioration du micro climat de l'environnement du bâti extérieur, pourtant elle peut constituer des règles directrices et des outils efficaces pour résoudre beaucoup de problèmes.

9.1. Définition du concept (zones bioclimatiques)

Le concept des zones bioclimatiques constitue la conception urbaine et la configuration des espaces physiques dans les climats chauds et arides dont l'objectif est de classer ces zones bioclimatiques à travers des composants adéquats, tels que la végétation, plans d'eau et structures légères, afin d'obtenir une amélioration du microclimat en espaces extérieurs, une stratégie basée sur la création d'un ensemble de zones ; chaque zone est liée à un ensemble de caractéristiques paysagères qui doivent répondre spécifiquement à des besoins bien défini.

9.2. Les Objectifs et le principe d'implantation du modèle des zones bioclimatiques

Les grands objectifs et les directives de ce modèle constitue un trésor durable pour la conception et la préservation des régions arides à travers :

- ❖ Améliorer le microclimat par les méthodes passives et durable à travers les modifications des extrêmes conditions bioclimatiques rigoureuses en augmentant ou en diminuant l'effet des conditions dominantes car le principe de concept est basé sur la nécessité de concevoir des espaces extérieurs tenant en compte le confort de l'être humain comme objectif majeur est primordiale.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

- ❖ Classer les zones bioclimatiques à travers les composants du paysage, tels que la végétation, les plans d'eau et les structures lumineuses afin d'améliorer le microclimat des espaces extérieurs, une stratégie utilisée dans plusieurs cas, tel qu'il a été démontré dans une étude de cas à l'université de Hilwan évaluée et vérifiée.
- ❖ Le modèle des zones bioclimatiques est une partie essentielle de la conception et la planification du site dans les climats chauds et arides.
- ❖ Il est basé sur la création d'un ensemble de zones ; chaque zone est liée à un ensemble d'aménagements selon des exigences étudiées précédemment qui doivent spécifiquement répondre à une amélioration climatique souhaitée et définie par des conditions climatiques détaillées à savoir :
 - Les effets de la végétation et des éléments aquatiques dans chaque zone doivent être anticipés.
 - Créer des zones homogènes à travers l'intégration optimale de l'espèce végétale à l'exigence souhaitée.
 - Les types de végétation et les masses d'eau devront être examinés en termes de variables climatiques réelles.
 - Les zones bioclimatiques sont principalement classées et caractérisées par différents types et différentes densités de la végétation.
 - Les masses d'eau sont également prises en compte.

Ces orientations constituent les facteurs clés de la réalisation de la stratégie des zones bioclimatique en régions arides à climats chauds.

Les stratégies de conception passive doivent commencer au début des premières phases de la conception et de la création des plans directeurs pour les réaliser techniquement au cours des phases d'interventions et d'aménagement.

- Stratégies de conception et de modélisation passive dans le désert :

La stratégie des zones bioclimatiques se focaliser sur l'amélioration du microclimat et la conservation de l'énergie. De nombreuses études démontrent que l'approche à trois couches pourrait être très efficace pour améliorer correctement le microclimat avec de faibles taux de consommation d'énergie et d'eau.

9.3. Intégration des classes de sensibilité avec les zones bioclimatiques du modèle proposé

Le tableau 57 explique la projection du modèle proposé sur l'une des communes de l'aire d'étude, on a choisi la commune de Sidi Okba comme ville représentative (voir la figure 98) qui montre la configuration théorique finale en fonction de carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation sur ArcGis 10.3 pour la conception urbaine du modèle sur la ville. Le tableau 57 détermine le principe de conception urbaine du modèle proposé selon l'adéquation de classes de sensibilités des terrains vis-à-vis les zones bioclimatiques du modèle proposé.

Tableau 57. Zones bioclimatiques créées suivant les classes de sensibilité des terres à l'urbanisation et les entités spécifiques de l'aire d'étude

Classes de l'aire d'étude	Zones bioclimatiques souhaitées selon la Conception et aménagement
Classes à Très forte sensibilité	Les Brise-vents se prête bien aux arbres et arbustes Objectifs Plante les plus tolérantes à la sécheresse formant des brise-vents
Classe à Forte sensibilité	Plantes succulentes et tolérantes à la sécheresse
Classe à Sensibilité moyenne	Au niveau des routes et parking l'implantation d'arbres à canopée où une structure d'ombrage Objectifs : la canopée et l'ombrage
Classe à Sensibilité faible	Interface du bâtiment 1le verdissement des toits, 2de l'herbe et des arbres de la canopée 3plantation de jardins sur le toit Objectifs : le confort thermique et la conservation de l'énergie dans et autour des bâtiments
Oasis	(Protection des oasis et végétation Objectifs : Refroidissement
Les entrées et les passerelles	Conception de petites bandes d'abri dans l'espace ou la création d'un espace incliné pouvant surmonter ce problème.
Jardins d'intérieurs	Les surplombs structurels, les murs d'ombrage des arbres, les clôtures, les pergola bioclimatique et les atriiums fournissent un environnement plus adapté à la végétation à forte consommation d'eau que la zone 1 ou 5. Si des espèces exotiques tendres sont plantées, c'est la zone où elles sont le plus susceptibles de survivre.

Les principaux objectifs de la conception urbaine paysagère (configuration du milieu physique du site destiné à l'urbanisation future) dans les zones chaudes :

Pour une configuration paysagère fonctionnelle et équilibrée, un ensemble de paramètres physiques, climatiques et de critères socioéconomiques doivent être intégrés harmonieusement ; structuré et implanté homogènement :

- ↻ Le climat,
- ↻ Le sol (caractéristiques pédologiques) géologie,
- ↻ L'hydrologie et l'hydrogéologie (ressources en eau) et de nombreux aspects similaires doivent être pris en compte en cohérence,
- ↻ Le confort thermique extérieur et la conservation de l'énergie sont des exigences vitales dans la stratégie des zones bioclimatiques en régions désertiques.
- ↻ L'identité des populations saharienne.

9.4. Un modèle Eco-village en Oasis et Zones rurales et modèle socio-urbain en villes

Intégrer un modèle écovillage dans l'oasis revient à préserver l'oasis et les anciennes pratiques agricoles qui protègent l'environnement et préservent la nature du sol notamment (techniques d'irrigation, diversification de la production agricole, diversification des cultures maraichères).

Le comportement solidaire des habitants et les habitudes héritées ; cependant restaurée les habitations traditionnelles constitue une appréciable manne financière ; notamment dans le cadre culturel et touristique.

La stratégie des zones bioclimatique doit être appliquée en zones urbaines pour bien des considérations sciemment, ce qu'elles offrent comme possibilité et améliorations consubstantielles.

Pareille stratégie permet de suivre l'évolution d'utilisation des terres par les autorités compétentes pour réaliser un modèle de dynamiques urbaines homogènement organisé et harmonieusement structuré qui répond favorablement aux conditions bioclimatiques et géospatiales propres à la région des Zibans.

Nous suggérons l'intégration des SIG dans le processus de l'élaboration et de l'application dans la territorialité, outil de planification (PDAU et POS).

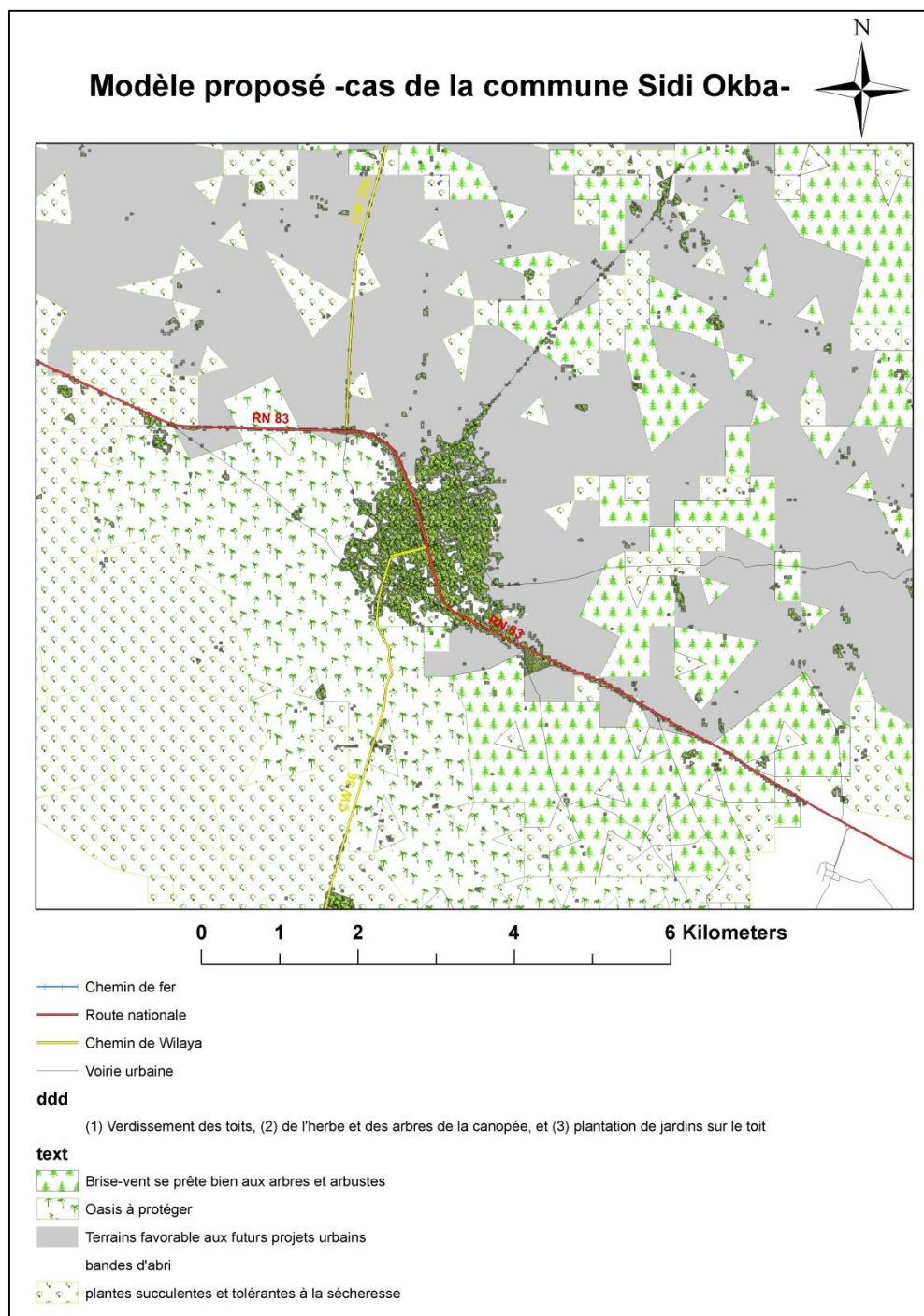


Figure 98. Le modèle proposé -cas de la commune Sidi Okba-

10. Critères écologiques et principes de conception et d'établissement des zones bioclimatiques en régions aride à climats chauds

L'Aménagement et la conception des paysages naturels (milieux physiques destinés aux futurs projets urbains) dans des régions extrêmement chaudes et aux climats arides doivent nécessairement tenir compte les spécificités locales d'écosystème oasien et les vulnérabilités des espaces extérieurs comme espaces fragiles afin de les améliorer et arriver à mettre en place un environnement adéquat au confort thermique extérieure de l'être humain dans les régions sahariennes.

De nombreux paramètres doivent être pris en considération lors de la conception de l'environnement aride, les plus importants sont :

- ↗ Contrôle du rayonnement solaire
- ↗ Contrôle du vent
- ↗ Contrôle de l'évaporation.

Ce concept nous permet d'identifier de larges zones bioclimatiques définies principalement par le rayonnement solaire, les flux d'air et l'évaporation et les limites de la végétation.

Celles-ci (les zones) correspondent à de potentielles zones à mettre en valeur dans le cadre de la réalisation et de l'implantation de ladite stratégie.

Le type et l'emplacement spatial du matériel végétal peuvent produire un appréciable effet substantiel sur le microclimat (Jusuf, 2006) par leur influence sur l'ensemble de l'écosystème aride.

L'implantation de plantes qui répondent aux normes requises quant à la résistance, à l'aridité du milieu et du sol est soulignée pour sa capacité à résister à des périodes de sécheresse.

La localisation de la végétation par rapport aux structures et autres composants du site peut avoir une influence tout aussi importante sur les relations plante-climat.

Les plantes dans un endroit exposé et venteux nécessiteront beaucoup plus d'eau que les plantes situées dans des zones protégées, comme sous les surplombs ou derrière les murs.

Identifier les différents types de plantes pourrait être choisi pour chaque zone bioclimatique afin de répondre aux besoins de microclimat adéquats et obtenir les résultats attendus.

Dans ce concept, sept zones climatiques sont déterminées, (Voir la figure 99).

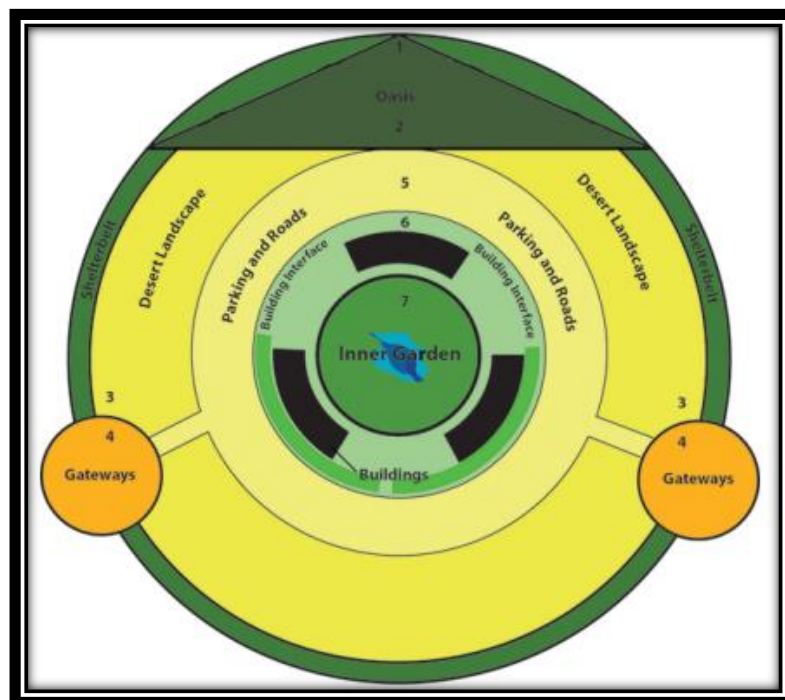


Figure 99. Présentation abstraite du concept des zones bioclimatiques pour les régions arides à climats chauds

11. Les mégatendances principales de la stratégie des zones bioclimatiques en régions arides à climats chauds

Les mutations socioéconomiques en termes de mode d'utilisation des terres dans les Zibans qui ont influencé le fonctionnement du système oasien d'une part ; ainsi que les différents modes d'urbanisation caractérisés par le manque d'éléments d'organisation urbaine dans les espaces nouvellement urbanisés et la non adéquation avec les conditions géo climatiques arides d'autre part ; nous ont incité à choisir les principales mégatendances de la modélisation des dynamiques urbaines et spatiales dans la région d'étude à savoir :

11.1. La Mondialisation

Le processus de mondialisation a produit une économie asphyxiée, faible production, une productivité en souffrance induisant des inégalités inappropriées en termes de revenus, cela constitue un indicateur du malaise social produit de la discrimination salariale induite par les disparités socio-spatiales.

11.2. La croissance démographique

Se reflète aisément dans le cadre : des politiques publiques, le design de l'espace, les besoins en services, en infrastructures etc.

11.3. L'écologie et le changement climatique

Les changements climatiques affectent et influencent la fragilité des régions et des villes arides qui sont à la fois le problème et la solution.

Compte tenu de la vulnérabilité de leur nature ; il est nécessaire de penser en urgence à la catégorie sociale la plus démunie (personnes âgées, enfants et de santé fragile) qui sont les plus exposés, ce qui nous intime d'envisager des mesures appropriées à toute éventuelle incidence négative ; particulièrement dans ces régions fragiles ; ou on doit prévenir le changement climatique afin d'inclure l'équité socio spatiale, objet de cette modélisation.

L'agrosystème Oasien et l'écosystème aride constituent les clés de cette modélisation.

11.4. La transformation numérique grâce au développement technologique accéléré

Les séquelles induites du covid19, obligent le gouvernement, les concepteurs, planificateurs, aménageurs, société civile à penser de manière efficace et efficiente à la préparation de l'intégration des modèles de Smart cities adéquats. Il s'agit de l'impact sur nos habitudes comportementales (des types de déplacements et type de travail).

En fait ces quatre mégatendances constituent les principaux axes d'un projet territorial, attractif, socioéconomique et durable pour le développement de la région.

12. Un projet territorial attractif pour les Zibans

Le modèle est un projet éco-social durable, qui fait appel à tous les acteurs de la région ; responsables, autorités locales, société civile, agriculteurs, investisseurs, entrepreneurs, artisans à participer dans le processus de décision à travers la concertation afin d'arriver à des solutions intégrales, multiscalaires pour diminuer la ségrégation, la discrimination administratives et les disparités socio-spatiales dans cet espace désertique vaste et difficile à gérer.

C'est un projet de redynamisation et de croisement de compétitivité des Zibans avec d'autres territoires aussi concernés pour gagner les attentes escomptées à savoir :

- L'Amélioration de la qualité de vie dans ces espaces fragiles,
- Promouvoir une société de connaissance afin que les résidents développent leur connaissance.
- Création d'emplois.
- Récupération de certaines ressources.
- Spécialiser économiquement.
- Améliorer la mobilité et l'accessibilité.

Les Sahariens savent comment interagir avec leur milieu pour sa remise en valeur avec l'accompagnement des spécialistes, des chercheurs et des autorités compétentes.

Conclusion

Les SIG et AMC (analyse multicritères) par la méthode AHP (analytical hierarchy process) constitue un utile préambule et une condition fiable pour la maîtrise de l'étalement urbain et le suivi des dynamiques urbaines au niveau des territoires arides et fragiles.

Cette approche nous permet de poursuivre l'évolution de l'utilisation des terres que les décideurs peuvent utiliser pour réaliser une dynamique urbaine modélisée, structurée et organisée pour les plans des villes en zones arides.

En Outre les recommandations proposées par Hadaga et al. (2021) nous suggérons ces solutions qui suivent pour faire face au problème de l'étalement urbain au détriment de la palmeraie :

(1) nous suggérons l'intégration du SIG dans le processus d'élaboration et d'application de la territorialité outils de planification (PDAU et POS).

Intégration du SIG dans le processus d'élaboration et d'application de la territorialité outils de planification (PDAU et POS).

(2) Adoption des techniques de télédétection dans la mise à jour régulière des inventaires d'occupation des sols afin de mettre en place une stratégie et un aménagement adéquat du territoire.

(3) Renforcement de la réglementation locale dans l'application du processus d'outils d'urbanisation.

(4) Répondre aux graves problèmes des agriculteurs à travers l'évaluation constantes des politiques d'aménagement des terrains agricoles dans les zones sahariennes et la révision des méthodes d'exploitation, d'utilisation des sols, suivi d'une aide financière.

En effet, les autorités locales sont invitées aussi à prendre en compte le concept de zones bioclimatiques pour les futures conceptions prospectives.

Selon Attia (2009), le concept de zones bioclimatiques repose sur la création d'un ensemble de zones ; chaque zone est liée à un ensemble de caractéristiques paysagères.

Ce modèle pour les régions arides est vital pendant la phase conceptuelle et il devrait commencer dès la première phase de conception du plan directeur.

Chapitre 5. Approche SIG et Télédétection : Analyse multicritère pour l'évaluation de sensibilité des terrains à l'urbanisation (simulation et modélisation)

La carte de sensibilité obtenue dans cette recherche constitue une base de données essentielle et plate-forme efficace pour réaliser et maîtriser cette stratégie.

Il s'agit d'une stratégie de conception paysagère passive pour les sites de dynamiques urbaines futures qui organise les éléments du paysage, et structure les espaces urbains (espaces publics) tels que la végétation, les plans d'eau et élément de structure.

Cette conception urbaine passive durable peut préserver l'empreinte oasienne (Eau, Habitat, Oasis et Homme) et atteindre à un confort bioclimatique à la fois extérieur et intérieur.

CONCLUSION

GENERALE

Conclusion générale

L'objectif de cette étude porte principalement sur l'évaluation des dynamiques urbaines dans la ville de Biskra et les oasis limitrophes, qui subissent les aléas et les changements dus des différentes répercussions socioéconomiques et environnementaux au cours de ces trois dernières décennies.

Actuellement, la zone d'étude qui était autre fois une région à vocation agricole et en phase de devenir une région urbaine, sciemment au sein de l'agglomération de Biskra ; suite aux difficultés économiques et financières les propriétaires se débarrassent des palmiers pour s'orienter vers l'urbanisme. Ceci se traduit spatialement par un déséquilibre préjudiciable au microclimat local et se répercute négativement sur l'écosystème oasien des Zibans.

Les dynamiques urbaines non planifiées et non contrôlée des communs objets d'étude résultent de leur installation et de l'occupation des terrains agricoles et des oasis, ce qui rétrécit endigue le foncier agricole sciemment dans les communes à vocation agricole.

Les découpages administratifs ont durement dégradé les oasis en affectant le fonctionnement des ressources en eaux ; ce qui rend l'agrosystème oasien dans une situation d'alerte et nous a obligé à chercher comment et où agir en urgence avant l'imminence de la catastrophe.

Les dynamiques urbaines de l'aire d'étude se caractérisées par des incohérences spatiales au niveau des espaces urbains et l'absence d'harmonisation en termes d'organisation des entités et des attributs de l'espace urbain.

Les résultats de l'analyse d'enquête de terrain ont montré bien que les espaces nouvellement urbanisés sont apparus comme espaces inaccessibles à faible perméabilité, illisibles et dépourvu de toute Image mentale qui distingue un espace (visibilité). De Plus, les espaces publiques enregistrent un très faible usage par les personnes qui souffrent de manque d'Enclosure (sécurité) dans leurs quartiers ainsi que l'absence de caractère d'un urbanisme saharien qui représente l'identité territoriale de la région et socioculturelle de la population Biskrie et de la région des Zibans.

Les résultats de l'analyse socioéconomique de l'enquête multidimensionnelle mettent l'accent sur les différents aspects de la qualité de vie au niveau de l'aire d'étude à travers (16 critères) et nous a permet de nous faire une réelle idée et nous offrent une image mentale complète de la réalité de la situation actuelle socio urbaine, les intervenant directes objet de l'enquête nous ont fourni des données fiables et pour vu en renseignement utile et important afin de peaufiner notre recherche; ou on a enregistré une répartition illégale de population au

Conclusion générale

niveau des communes de l'aire d'étude avec une Répartition par dispersion à travers des zones éparses au niveau de chaque commune ; tenant en considération les inégalités importantes enregistrées aussi en termes des salaires et des revenus des catégories sociales, dont on a déduit que les revenus des gens dépend beaucoup par la dimension spatiale (ou on est). La carence en équipements utilitaires des espaces nouvellement urbanisés renseignent sur la souffrance qu'endurent les résidents à cause de la négligence et du laxisme des pouvoirs publics.

Les habitants de l'aire d'étude sont également confrontés à la mauvaise gestion des rejets et déchets qui nuisent à leur bien-être et défigure leur environnement immédiat et qui plus est un risque de porter atteinte à leur santé physique et mentale.

L'implantation de la végétation dans les plans d'urbanisation demeure une urgente nécessité dans ces régions (arides).

Les instruments d'aménagement et d'urbanisme se sont avérés futiles et inopérant été dans l'harmonisation du dynamisme urbain en termes d'adéquation des projets urbains avec les caractéristiques géo-climatiques des régions arides fragiles et les spécificités des pratiques et de mode de vie des populations sahariennes. Par conséquent les pôles de croissances urbains actuels et futurs se situe sur des zones fragiles (couloirs éoliens, températures élevées, terrains agricoles).

Pour ces raisons là ; nous avons intégrés les données de la télédétection avec les techniques des systèmes d'informations géographiques et la méthode multicritères AHP afin d'évaluer la sensibilité des terrains à l'urbanisation et d'orienter prospectivement les dynamiques urbaines futures et proposer des stratégies et des méthodes sert à protéger les espaces fragiles et les terrains agricoles.

Cette évaluation est utile pour la prise des décisions sur l'utilisation des terres et le développement urbain de l'aire d'étude. Compte tenue les paramètres climatiques (la vitesse des vents et les températures) et les paramètres physiques (l'occupation des sols, les pentes, et la distance de route), la méthode AHP s'est avérée perspicace et efficiente pour déterminer les poids, et l'utilité d'intégration de SIG et de méthode AHP est le croisement de plusieurs paramètres qui constituent une base de données importantes pour les futures recherches de modélisation urbaine dans les régions arides (espaces fragiles). Les résultats illustrent les poids des paramètres choisis avec des valeurs maximales estimées à 56% et 21% ont été retenues pour l'occupation des sols et les pentes, successivement et des valeurs estimées à 12%, 6% et 5% ont été affectées pour l'accessibilité, la vitesse des vents et la température moyenne annuelles, successivement.

Cette approche permet aussi de suivre le développement de l'utilisation des terres, que les décideurs peuvent utiliser pour formuler des stratégies de dynamiques urbaines modélisées, structurées et organisées pour les plans des villes dans les zones arides.

Les résultats obtenus de l'analyse multicritère par la méthode weighted overlay à travers une carte de sensibilité des terres à l'urbanisation de la région montre que :

- ❖ 48% soit (71 782,25 ha) de la zone d'étude est située sur des terrains de faible sensibilité pour leur extension.
- ❖ 9,45% soit (14138,82ha) des terres de la région d'étude ont une sensibilité moyenne ;
- ❖ 13,41% soit (20054,52 ha) des terres ont une sensibilité très élevée à l'urbanisation ;
- ❖ La zone de sensibilité élevée occupe une superficie considérable estimée à 29,13% (un total de 43 577,58 ha).

Spatialement, ceci est traduit par des étalements urbains non contrôlés au détriment des oasis et des terrains agricoles, ou sur des terrains non appropriés aux exigences du confort climatique externe des régions arides.

L'analyse spatiale de sensibilité des terrains en combinaison avec l'analyse quantitative démontre la hausse de la sensibilité des terres à l'urbanisation favorisée par l'interaction de nombreux facteurs, à savoir l'occupation du sol, le relief et facteurs climatiques. Sur le terrain, cela se traduit par l'étalement urbain accéléré et incontrôlé.

En l'espace de 30 ans, les immeubles ont vu leur superficie triplée, passant de 1 505,13 en 1987 à 6841.48 ha en 2018, soit un taux d'urbanisation annuel estimé à 6,01 %.

Les terres agricoles connaissent une diminution sensible de plus de 860 ha (soit un taux de -0,62%) entre 2008 et 2018.

Cette région, de par ses atouts, contribue d'une manière très forte à l'essor économique du pays au niveau régional, national, et même international, elle constitue un pôle important et peut devenir la première métropole au niveau du Sud algérien pour peu que les défaillances notées soient prises en charge, que la tendance actuelle en matière de développement soit ajustée et que les propositions futures soient en mesure d'assurer l'équilibre interne et la compétitivité externe.

L'attractivité de la région d'étude peut se développer pour rayonner de plus en plus, du fait qu'elle jouit d'une très grandes potentialités naturelles multiples et diversifiées, d'une ressource humaine intéressante, de la richesses et de la diversité patrimoniale, d'un milieu saharien très riche, d'une bonne adaptation du patrimoine biologique aux conditions climatiques et édaphiques, de la faiblesse des risques sismiques, d'un réseau d'infrastructures

Conclusion générale

conséquent et d'un tissu industriel présentant un fort potentiel de développement ; tenant en compte les nouvelles tendances de la mondialisation des territoires à travers le développement de l'identité territoriale qui va contribuer au marketing territorial à condition de sensibiliser les gens de leurs faire prendre conscience sur l'importance accrue que revêt leur patrimoine ainsi la création d'une société de savoir et connaissance, cela peut aider les autorités dans le développement de la région.

Le croisement des capacités de l'aire d'étude avec les résultats de l'analyse quantitative et la sensibilité des terres à l'urbanisation nous amène à rechercher des solutions durables de développement territorial urbain et agricole et ce, en fonction du choix de la stratégie de modélisation passive par les zones bioclimatiques dans les régions arides à climats chauds.

Il s'agit d'une classification des zones bioclimatiques à travers les éléments du paysage saharien, tel que les zones agricoles, les Oasis, la végétation, les plans d'eau et les structures lumineuses avec une conception optimale entre ces éléments.

L'objectif principal de cette stratégie est l'amélioration du microclimat des espaces extérieurs suivant les composantes et les caractéristiques de chaque zone (entités urbaines, oasis, zones agricoles, types de sols, ressources en eaux, climats) ; cette amélioration est liée à un ensemble de décisions d'aménagement et de processus de conception à travers des méthodes qui doivent répondre spécifiquement à une amélioration climatique souhaitée.

Pour notre cas d'étude les zones d'aménagement sont les zones résultantes de l'analyse multicritères de sensibilité à l'urbanisation (terres très sensibles, terres sensibles, terres à sensibilité moyenne et sensibilité faible) avec une zone d'oasis, zone de tissu urbain, zone des jardins et enfin une partie pour les entrées et les accès, zones des anciens noyaux oasiens comme zones de conception et planification.

Les autorités locales sont invitées à prendre en considération le concept de zones bioclimatiques pour les futures conceptions urbaines de la région. Ce modèle pour les régions arides est vital pendant la phase conceptuelle et il devrait commencer dès la première phase de conception du plan directeur d'urbanisme et d'aménagement.

La carte de sensibilité obtenue dans cette étude est un élément essentiel de base de données et une plate-forme efficace pour réaliser et maîtriser cette stratégie.

Il s'agit d'une stratégie de conception paysagère passive pour les sites de planification qui organise les éléments du paysage, et structure les espaces urbains (espaces publics) tels que la végétation, les plans d'eau et élément de structure selon un ensemble de caractéristiques paysagères.

Conclusion générale

Cette conception urbaine passive durable peut préserver l’empreinte oasisienne (Eau, Habitat, Oasis et Homme) et peut atteindre un confort bioclimatique à la fois extérieur et intérieur.

Il s’agit d’un projet territorial de grande ampleur qui concerne les transformations socioéconomiques, écologiques et numérique à la fois ; ainsi qu’un projet de redynamisation dont l’objectif est d’améliorer et de promouvoir une meilleure qualité de vie dans ces espaces sahariens en développer l’attractivité et la compétitivité, rendre les espaces plus connectés même si ce sont des espaces qui se trouvent en dehors au niveau de diagonal de vide.

Cette recherche est une approche d’éclairage à des réflexions pour d’autres études nécessaire complémentaires à d’autres données qui concernent les caractéristiques pédologiques (types de sols) et les inventaires des ressources en eaux réels de la région des Zibans, tenant en compte la rareté de celle-ci et la difficulté de capter l’eau dans les longues profondeurs.

L’eau est l’élément essentiel à toute civilisation et développement ; des analyses probantes des paramètres climatiques (ensoleillement, évaporation et orientation des vents) pour une simulation précise en termes de design urbain.

Les prochaines futures recherches et études en milieux sahariens doivent se concentrer principalement sur des techniques passive et durable à dessein d’orienter les dynamiques urbaines vers des zones appropriées climatiquement afin de préserver le maximum des terrains agricoles et Oasis qui constitue l’unité principale de l’organisation socio-spatiale dans les Ziban, ainsi que l’unité fondamentale de l’équilibre écologique d’agrosystème oasisien, et dans les zones arides de hautes températures.

Pour pouvoir mieux protéger les terres agricoles, des stratégies de gaspillage, des textes exécutifs et décrets ont été promulgués. Ce sont la loi 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l’aménagement et à l’urbanisme, loi 90-25 du 18 novembre 1990 relative à l’orientation foncière et note ministérielle 2365/2013 de mai 12, 2013 portants des classements des terres agricoles pour la réalisation de projets publics.

**LISTE
DES REFERENCES**

Listes des références

1- Ouvrage

- Bensaâd, A. (2011). *L'eau et ses enjeux au Sahara*: KARTHALA Editions.
- Coté, M. (2005). *La ville et le désert: le Bas-Sahara algérien*: Karthala Éditions.
- Niox, G. L. (1890). *Géographie militaire* (Vol. 7): Dumaine.
- Pouget, M. (1980). *Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises* (Vol. 116): Orstom Paris,, France.
- Saaty, T. L. (1984). *Décider face à la complexité: une approche analytique multicritère d'aide à la décision* (Vol. 7): Esf Editeur.
- Weber, L. M., Deschenaux, C., & Tranda-Pittion, M. (2008). *Campagne-ville: le pas de deux: enjeux et opportunités des recompositions territoriales*: PPUR presses polytechniques.

2- Articles

- Akerkar, A. (2020). etude de la mise en œuvre du plan national de Developpement agricole et rural (pndar): cas de La wialya de bejaia. *Revue nouvelle économie*, 1(12), 15-29.
- ANRH, A. N. d. R. H. (2000). Schéma directeur des ressources en eau wilaya de Biskra. *Wilaya de Biskra*.
- Azzouzi, S. A., Vidal-Pantaleoni, A., & Bentounes, H. A. (2018). Monitoring desertification in Biskra, Algeria using Landsat 8 and Sentinel-1A images. *IEEE Access*, 6, 30844-30854.
- Balubaid, M., & Alamoudi, R. (2015). Application of the analytical hierarchy process (AHP) to multi-criteria analysis for contractor selection. *American Journal of Industrial and Business Management*, 5(09), 581.
- Bebba, N., El Alami, M., Arigue, S., & Arab, A. (2015). Étude mésologique et biotypologique du peuplement des Éphéméroptères de l'oued Abdi (Algérie). *JMES*, 6, 1164-1177.
- Belguidoum, S. (2002). Urbanisation et urbanité au Sahara. *Méditerranée: revue géographique des pays méditerranéens*, 99, 53-64.
- Bendjelid, A., Brûlé, J.-C., Fontaine, J., Kouzmine, Y., & Ormaux, S. (2018). Introduction. Mutations sahariennes. *Les Cahiers d'EMAM. Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée*(30).
- Boukrouh, F. (2010). Etude géologique des dépôts évaporitiques du bassin de Guelma.
- Bouzahar, S. (2018). Le paysage oasien entre perception et réalité. *digitAR-Revista Digital de Arqueologia, Arquitectura e Artes*(5), 83-111.
- Bouzahzah, F. (2017). Dynamique urbaine et nouvelle centralité.
- Colombert, M., Salagnac, J.-L., Morand, D., & Diab, Y. (2012). Le climat et la ville: la nécessité d'une recherche croisant les disciplines. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*(Hors-série 12).
- Côte, M. (2002). Des oasis aux zones de mise en valeur: l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. *Méditerranée*, 99(3), 5-14.
- Côte, M. (2002). Des oasis aux zones de mise en valeur: l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. *Méditerranée*, 99(3), 5-14.
- Damon, J. (2016). Peuplement, migrations, urbanisation: où va la population mondiale? *Population & Avenir*(3), 4-7.
- Dissanayake, D., Morimoto, T., Ranagalage, M., & Murayama, Y. (2019). Land-use/land-cover changes and their impact on surface urban heat islands: Case study of Kandy City, Sri Lanka. *Climate*, 7(8), 99.
- DPSB. (2018). Monographie de la wilaya de Biskra.
- DSA. (2016). volume de lamain d'oeuvre au niveau des exploitations agricoles
- Dubost, D. (1986). Nouvelles perspectives agricoles du Sahara algérien. *Revue des mondes musulmans et de la méditerranée*, 41(1), 339-356.
- Escourrou, G. (1991). Le climat et la ville.
- Farhi, A. (2002). Biskra: de l'oasis à la ville saharienne (Note). *Méditerranée*, 99(3), 77-82.

- Gabril, E. M. A., Denis, D. M., Nath, S., Paul, A., & Kumar, M. (2019). Quantifying LULC change and landscape fragmentation in Prayagraj district, India using geospatial techniques. *Pharma Innov J*, 8(5), 670-675.
- Goussot, E., Brouyao, T., & Laouina, A. (2014). Dynamique de l'occupation du sol et statistiques agricoles sur le bassin versant du Bouregreg au Maroc. *Eur. J. Sci. Res*, 126, 191-205.
- Guettouche, M. S. (2013). Modeling and risk assessment of landslides using fuzzy logic. Application on the slopes of the Algerian Tell (Algeria). *Arabian Journal of Geosciences*, 6(9), 3163-3173.
- Guiart, J. (1996). Nouméa, cité métisse? *Journal de la Société des Océanistes*, 103(2), 231-273.
- Habtamu, K. (2020). Contemporary land suitability analysis for urban expansion in Welkite town, Gurage zone, Ethiopia. *Journal of Geography and Regional Planning*, 13(4), 91-98.
- Heiden, U., Heldens, W., Roessner, S., Segl, K., Esch, T., & Mueller, A. (2012). Urban structure type characterization using hyperspectral remote sensing and height information. *Landscape and urban Planning*, 105(4), 361-375.
- Huifen, Z., Fuhua, Y., & Qian, Z. (2014). Research on the impact of wind angles on the residential building energy consumption. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014.
- Khadidja, S. Etude de la possibilité de réhabilitation des anciens ouvrages hydraulique de la ville d'Ouled Djellal de Biskra; de point de vue technique et économique.
- Khadidja, S. (2019). Etude de la possibilité de réhabilitation des anciens ouvrages hydraulique de la ville d'Ouled Djellal de Biskra; de point de vue technique et économique.
- Kouzmine, Y., & Fontaine, J. (2018). Démographie et urbanisation au Sahara algérien à l'aube du XX^e siècle. *Les Cahiers d'EMAM. Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée*(30).
- Lagabrielle, E., Metzger, P., Martignac, C., & Lortic, B. (2007). Les dynamiques d'occupation du sol à La Réunion (1989-2002). *M@ ppemonde*(86-2), 23 p.
- Lalouani, S. B., & Alkama, D. (2017). Le role du palmier dans la decentralisation et le developpement local des ziban.
- Landru, P., Oumedjbeur, A., & CLEMENT, e. E. (1995). Elaboration d'une carte d'occupation du sol du bassin versa lilt de la Leysse a partir d'images HRV de SPOT. *International Journal of Remote Sensing*, 16(8), 1523-1540.
- Mahimoud, A., & Zerouala, M. (2010). L'impact des formes urbaines nouvelles sur le microclimat d'une ville appartenant au milieu aride—cas de la zhun ouest a biskra—. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 81-88.
- Maystre, L., Pictet, J., & Simos, J. (1994). ELECTRE multicriteria methodology: description, practical advice and application to environmental management. *ELECTRE multicriteria methodology: description, practical advice and application to environmental management*.
- Mendoza, G. A., Macoun, P., Prabhu, R., Sukadri, D., Purnomo, H., & Hartanto, H. (2000). Application de l'analyse multicritère à l'évaluation des critères et indicateurs.
- Mesev, V. (2005). Identification and characterisation of urban building patterns using IKONOS imagery and point-based postal data. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(5), 541-557.
- Messar, E. (1996). Le secteur phoenicicole algérien; situation et perspectives à l'horizon 2010. *Options méditerranéennes*, 2, 210-221.
- Mostephaoui, T., & Bensaid, R. (2014). Caractérisation des sols gypseux dans les zones arides par télédétection. Cas du sous-bassin versant d'oued djedi-biskra. *Lebanese Science Journal*, 15(1), 99-115.
- Moussi, A. (2012). Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra.
- Pouget, M. (2008). Archives environnementales sur l'Algérie steppique (1968-1975). *Paris: IRD. Search in*.
- Rexer, M., & Hirt, C. (2014). Comparison of free high resolution digital elevation data sets (ASTER GDEM2, SRTM v2. 1/v4. 1) and validation against accurate heights from the Australian National Gravity Database. *Australian Journal of Earth Sciences*, 61(2), 213-226.
- Riad, P. H., Billib, M., Hassan, A. A., Salam, M. A., & El Din, M. N. (2011). Application of the overlay weighted model and Boolean logic to determine the best locations for artificial recharge of groundwater. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 5(2), 57-66.

- Richards, J., & Xiuping, J. (1999). *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*, 3rd edn Springer. *New York*.
- Saikrishna, M., & Sivakumar, V. L. A Relative Study of Estimation of Pre-flood area of Flood-prone regions using Maximum Likelihood Classifier (MLC) and Minimum Distance to Means Classifier (MDM) in Cuddalore District, Tamil Nadu, India.
- Saikrishna, M., & Sivakumar, V. L. (2022). A Relative Study of Estimation of Pre-flood area of Flood-prone regions using Maximum Likelihood Classifier (MLC) and Minimum Distance to Means Classifier (MDM) in Cuddalore District, Tamil Nadu, India.
- Sarkar, A., Ghosh, A., & Banik, P. (2014). Multi-criteria land evaluation for suitability analysis of wheat: a case study of a watershed in eastern plateau region, India. *Geo-Spatial Information Science*, 17(2), 119-128.
- Sellami, H. (2013). Etude de l'efficacité du composte de débris du palmier dattier et fiente de volaille sur le rendement de la tomate sous serre dans la région de Biskra.
- Wagner, C. S., Roessner, J. D., Bobb, K., Klein, J. T., Boyack, K. W., Keyton, J., . . . Börner, K. (2011). Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature. *Journal of Informetrics*, 5(1), 14-26.
- Zabihi, H., Alizadeh, M., Kibet Langat, P., Karami, M., Shahabi, H., Ahmad, A., . . . Lee, S. (2019). GIS Multi-Criteria Analysis by Ordered Weighted Averaging (OWA): toward an integrated citrus management strategy. *Sustainability*, 11(4), 1009.
- Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2020). *World Cities Report 2020: The value of sustainable urbanization*. UN-Habitat, Nairobi.

3- Thèses

- Abdeddaim, H. (2018). *Contribution à l'étude de l'influence de la structure du réseau hydrographique sur le risque hydrologique «cas des bassins de l'est de l'algérie»*. Université mohamed khider biskra.
- ABSI, R. (2013). *Analyse de la diversité variétale du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.): Cas des Ziban (Région de Sidi Okba)*. Université Mohamed Khider-Biskra.
- Aidoudi, L. (2012). *Etude du bilan hydrologique de la retenue du barrage de Foum El Gherza (wilaya de Biskra)*. Université Mohamed Khider-Biskra.
- Alkama, D. (2006). *For A New Approach of urbanization in the Drylands Case Of The Sahara Down Ziban the Oued Souf and Righ*. Doctoral thesis at the University Mohamed Kheider in Biskra.
- Azzeddine, m. h. (2011). *Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra*. Université Mohamed Khider de Biskra, Département des Scienc.
- Belkacemi, H. (2019). *L'espace vert public à Biskra entre la planification et l'application*. Université Mohamed Khider-Biskra.
- Ben Sayah, F. (2014). *Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes-variété Deglet Nour)*. Université Kasdi Merbah-Ouargla.
- Bendib, A. (2017). *Géomatrisation des instruments d'aménagement et d'urbanisme pour une gestion cohérente et durable de l'espace, cas de la ville de Batna [Geomatrisation of planning and urbanism instruments for a coherent and sustainable management of space, case of the city of Batna]*. Doctoral thesis, University of Batna2.
- Berghout, K. (2015). *L'Analyse de la Dynamique Urbaine et le Modèle Structurel d'Evolution dans la Ville de Biskra à l'Aide des Techniques de la Géomatique*. Université de Batna 2.
- Bouzegag, A. (2014). *Stationnement et écologie des Sarcelles (Anatidés) dans les zones humides de l'éco complexe de la vallée d'Oued Righ (Sahara Algérien)*.
- Chadia, D. (2016). *La désertification de la région de Biskra, Approche: cartographique par l'outil de système d'information géographique (SIG)*. Université laarbi tebessi tebessa.
- Guehiliz, N. (2016). *Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra*. Université Mohamed Khider-Biskra.
- Houamel, s. (2018). *Les steppes d'armoise blanche (Artemisia herba-alba Asso) dans l'Est Algérien: répartition actuelle, biodiversité, dynamique et conditions de durabilité*. Université Mohamed Kheider-Biskra.

Liste des Références

- Rechachi, M. Z. (2017). *Impact de la qualité des eaux d'irrigation sur la salinisation des sols en régions arides et semi arides: cas de la région du Ziban*. Université Mohamed Khider-Biskra.
- Tamina, A. (2010). *Caractérisation morphologique des populations camelines du Sahara Septentrional (Cas de la wilaya de BISKRA)*. UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA.
- Zohra, R. M. (2016). *Impact de la qualité des eaux d'irrigation sur la salinisation des sols en régions arides et semi arides: cas de la région du Ziban*. université mohamed khider-biskra.

4- Rapports

- DPAT. (2005).
- DPSB. (2018). *Monographie de la wilaya de Biskra*.
- DSA. (2016). *volume de la main d'oeuvre au niveau des exploitations agricoles*
- ECA/AfDB, O. U. (2022). *Africa's urbanisation dynamics 2022: The economic power of Africa's cities, West African studies: OECD Publishing Paris*.
- ONS. (2011).
- ONS. (1966 -2008). *Population et Démographie*.
- PAW. (2020). *PAW Biskra*.

ANNEXE

Annexes

Enquête ménage :

Dans le cadre de préparation de la thèse de Docteorat: Essaie de modélisation des dynamiques urbaines dans la ville de Biskra et ses régions limitrophes, à l'aide des techniques de la géomantique.

Université Batna2 2020

Pour répondre veuillez cocher la case qui convient à votre réponse

Identification du questionné

1. age de la personne enquêtée:

2. Genre « sexe »

1. Masculin 2. Féminin

3. Nombre de personnes dans votre famille

1. Moins de 5personnes 2. Entre 5 et 10 personnes 3. Supérieur à 10 personnes

3. Commune de résidence

1. Biskra 2. El-hadjeb 3. Chetma 4. Sidi Okba 5. Aoumach

4. Type d'agglomération: ACL / AS / ZE

5. Nom d'agglomération:

6. Niveau d'études :

1. Universitaire, 2. Secondaire, 3. Moyen, 4. Formation professionnelle

7. Domaine d'activité:

1. Agriculture 2. Industrie 3. Commerce 4. Fonction publique

5. Métiers du BTPH 6. Sans emplois 4. Activité artisanal 5 retraité

8. Dans quelle tranche de revenu se situe votre foyer ?

1. Moins de 18 000Da

2. De 18 000 à 32 000Da

3. De 32 000Da à 50 000DA

4. Plus de 50 000Da

9. Logement et Habitat

Résidence d'origine :

D'où venez-vous ?

D'autre quartier

autre commune

d'autre wilaya

Types de logement

1. Individuel Moderne

2. Collectif

3. Individuel Traditionnel

Nombre de pièces

1. (02) pièces

2. (03) pièces

3. (04) pièces

4 (05) pièces et plus

Comment jugez-vous l'état de votre habitation

1. Bon

2. Moyen

3. Dégradé

Nombre de ménage habitant ce logement

1. (01) ménage

2. (02) ménages

3. (03) ménages et plus

Comment êtes-vous devenu propriétaire de ce logement

1. Achat

2. Héritage

3. Auto-construction

4. Aide DE L'état (LSP, LPA, AADL, Habitat Rural...)

5. Social

10. Cadre de vie:

Quel type d'équipement éducatif y a t'il prêt de votre quartier ?

1. Primaire

2. CEM

3. Lycée

4. Formation professionnelle

Êtes-vous satisfait de la couverture en matière d'équipements éducatifs

1. Pas du tout satisfait

2. Plutôt satisfait

3. Tout à fait satisfait

Quel type d'équipement de santé y a t'il prêt de votre quartier ?

1. Salle de soin

2. Polyclinique

3. EPH

Êtes-vous satisfait de la couverture en matière d'équipements de santé

1. Pas du tout satisfait

2. Plutôt satisfait

3. Tout à fait satisfait

Quel type d'équipement de culture ou de jeunesse et sport ya-t-il prêt de votre quartier ?

1. Centre culturel

2. Maison de jeune

3. Foyer pour jeunes

4. Salle de sport

5. Terrain de foot

Êtes-vous satisfait de la couverture en matière d'équipements de jeunesse et de culture ?

1. Pas du tout satisfait

2. Plutôt satisfait

3. Tout à fait satisfait

Quel est l'état d'environnement de votre quartier ?

1. Propre

2. Moyennement propre

3. Sale

Est-ce qu'il ya des espaces verts au niveau de votre quartier ?

Oui non

Est-ce que votre quartier est bien connecter avec le réseau de transport?

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

Les poids attribués pour les paramètres physiques et climatiques de l'analyse multicritère par Calculator Analytical Hierarchy process.

1- Classe des pentes (avec un poids de 25%)

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
0 - 4°	1	144467.15	95.3
4 - 8	2	3543.40	2.33
8 - 12	3	1705.92	1.12
12 - 25	4	1793.16	1.18
> 25°	5	144.26	0.07

2- Classe des vitesses des vents (avec un poids de 20%)

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
3.17 - 3.39 m s-1	1	11102.48	7.32
3.39 - 3.48	2	19907.93	13.12
3.48 - 3.56	3	60217.73	39.70
3.56 - 3.63	4	45842.87	30.22
3.63 - 3.79 m s-1	5	14616.49	9.64

3- Classe des températures de surface (avec un poids de 20%)

Classes	Poids	Superficie (Ha)	Superficie (%)
19.77 – 20.83	1	3729.51	2.46
20.83 – 21.27	2	13120.51	8.65
21.27 – 21.63	3	17318.06	11.42
21.63 – 21.93	4	25300.03	16.69
21.93 - 22.20	5	92120.47	60.78

4- Résultats de l'analyse multicritère (weighted overlay)

Classes	Superficie (Ha)	(%)
Sensibilité très forte	19341.45	12.90
Sensibilité forte	28408.20	18.94
Sensibilité moyenne	70276.87	46.86
Sensibilité faible	31921.02	21.30

5-Matrice de confusion

2018	AR	Bati	Oued	Palmiers	TA	TN	TNS
Affleurements rocheux (AR)	761	2	0	0	0	1	0
Bâti	1	350	0	0	0	51	0
Oued	0	0	402	0	0	0	0
Palmiers	0	0	0	1012	0	0	0
Terrains agricoles (TA)	24	0	0	0	299	7	0
Terrains nus (TN)	4	26	0	0	7	383	0
Terrains nus-sables (TNS)	0	0	0	0	0	0	910
Overall Accuracy 2018 (%) = (4117/4240) 97.09							
Kappa Coefficient 2018 (%) = 96.57							

Résumé

L'objectif principal de cette recherche est de mettre en place une orientation perspicace des croissances urbaines dans une région aride (Biskra et ses oasis limitrophes) au Sud Est Algérien en mobilisant les capacités d'attractivité via une carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation, compte tenu des paramètres climatiques (la vitesse des vents et les températures) et des paramètres physiques (l'occupation des sols, les pentes, et la distance de route). L'approche de cette recherche est basée sur les techniques de la télédétection pour une classification des données satellitaires et les systèmes d'information géographique (SIG) pour une analyse spatiale. La carte d'aide à la décision des sites appropriés aux futures dynamiques urbaines a été effectuée par une analyse multicritère des poids pondérés. Les résultats obtenus montrent que 48% (soit 71782.25 ha) de la zone d'étude s'installe sur des terrains à très faible sensibilité pour l'urbanisation, 9.45% à une sensibilité élevée, 29.13% à une sensibilité moyenne, alors que 13.41% à une sensibilité faible. La zone de sensibilité moyenne occupe une superficie considérable estimée à 29.13% (soit un total de 43577.58 ha). Spatialement, ceci est traduit par des étalements urbains non contrôlés au détriment des oasis et des terrains agricoles, ou des terrains non appropriés aux exigences du confort climatique des régions arides. La carte de sensibilité des terrains à l'urbanisation représente une base de données cruciale pour la conception d'un modèle urbain adapté et approprié aux conditions géo climatiques des régions arides via la stratégie des zones bioclimatiques avec l'intégration d'autres paramètres climatiques et physiques.

Mots clé : Biskra, oasis, régions arides, croissances urbaines, conception urbaine, analyse multicritère, sensibilité à l'urbanisation, modélisation, stratégie des zones bioclimatiques.

Abstract

The main objective of this research is to establish a perspective orientation of urban growth in an arid region (Biskra and its neighboring oases) in South East Algeria by mobilizing the capacities of attractiveness through a land sensitivity map to urbanization, taking into account climatic parameters (wind speed and temperatures) and physical parameters (land cover, slopes, and road distance). The approach of this research is based on remote sensing techniques of satellite data classification and geographic information systems (GIS) for spatial analysis. A decision support map of sites suitable for future urban dynamics was carried out by means of a multicriteria analysis of the weighted weights. The results obtained show that 48% (or 71,782.25 ha) of the study area is located on land with very low sensitivity to urbanization. 9.45% at high sensitivity, 29.13% at medium sensitivity, while 13.41% at low sensitivity. The medium sensitivity zone occupies a considerable area estimated at 29.13% (a total of 43577.58 ha). Spatially, this is reflected in uncontrolled urban sprawl at the expense of oases and agricultural land, or land not suited to the requirements of climatic comfort in arid regions. Land sensitivity map to urbanization represents a crucial database for the design of an urban model adapted and appropriate to the geo-climatic conditions of arid regions via the strategy of bioclimatic zones with the integration of other climatic and physical parameters.

Keywords: Biskra, oasis, arid regions, urban growth, urban design, multicriteria analysis, sensitivity to urbanization, modelling, Bioclimatic zones strategy.