

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Hadj Lakhdar - Batna -



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

MEMOIRE

Pour l'Obtention Du Diplôme De Magister En Science
En Aménagement du territoire

Option : Aménagement Et Gouvernance Territoriale

Thème :

**Analyse des incohérences urbaines entre le
phénomène d'étalement urbain et les
contraintes physiques dans la ville de Biskra
- approche par la géomatique-**

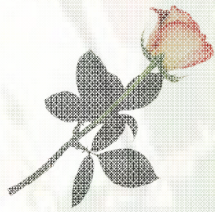
PRESENTE PAR :
SAKER Adel

SOUTENU PUBLIQUEMENT LE : 16 juin 2014

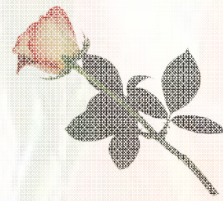
DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

Mr. KALLA Mahdi	Professeur	UHLB	Président
Mme. Dridi Hadda	Professeur	UHLB	Rapporteur
Mr. BOUTIBA Makhoulouf	Professeur	USTHB	Examineur
Mr. GUERFIA Sadek	Professeur	UNIV. ANNABA	Examineur

Année universitaire : 2013/2014



Remerciement



Je remercie le bon Dieu qui m'a donné la patience et la force pour atteindre mes buts.

*Je tiens à présenter mes humbles et sincères remerciements, ainsi que ma profonde gratitude à mon promoteur, le professeur **Dridi Hadda**, pour tous ses conseils judicieux et son soutien tout au long de la préparation de ce travail, ainsi que pour sa patience et son aide précieuses.*

*Je remercie chaleureusement Mon enseignant le professeur **Kalla Mahdi** Le directeur du Laboratoire de recherche « Risques Naturels et Aménagement du Territoire » **LRNAT** pour ses conseils et ses explications très précieuses.*

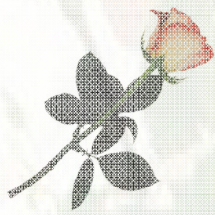
*Je dois remercier les membres de jury, les professeurs **Guerfia Sadek** de l'université de Annaba et **Boutiba Makhlouf** de l'université de Bab Zouar Alger, qui ont accepté d'examiner le travail.*

Mes remerciements s'adressent à mes collègues et à mes amis pour toute l'aide et le soutien moral.

Je ferais à mon devoir si je n'adressais pas mes remerciements à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Enfin je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidé pour achever ce travail.

Saker Adel



Dé Dica ce



Je dédie ce modeste travail :

Ma mère, la prunelle de mes yeux source d'amour et de bonheur

A mes frères et mes sœurs.

A mon épouse et à mon fils haithem.

A mes grands mère Daouia et kaltoum.

*A tous mes amis et à tous ceux qui sont proches et
chères.*

A tous mes enseignants.

« Une pensée particulière à l'esprit de mon père »

Saker Adel

TABLE DES MATIERES :

Introduction général.....	01
---------------------------	----

Chapitre 01 : Les données du milieu

1- DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	04
1.1- La Situation Géographique da la wilaya de Biskra.....	04
1.2- La Situation Administrative	05
1.3- Aperçue Historique.....	06
1.4- Reliefs et Topographie.....	07
1.5- Pédologie	09
1.6- Géomorphologie	11
1.7- Géologie	11
1.8- Géotechnique.....	14
1.9- Réseau Hydrographique.....	14
1.10- Hydrogéologie.....	15
2- DONNEES CLIMATIQUE	15
2.1- Température.....	16
2.2- Précipitations.....	17
2.3- L'humidité	17
2.4- L'évapotranspiration.....	18
2.5- Les Vents.....	19
2.6- L'insolation.....	20
2.7- Le diagramme ombrothermique de Gauss.....	21
2.8- La couvert végétale.....	22
Conclusion.....	23

Chapitre 02 : Les enjeux socio économique

1- LA POPULATION	25
2- L'HABITAT	28
3-LES EQUIPEMENTS	30

3-1- Les équipements scolaires.....	30
3-2- Formation professionnelle.....	31
3-3-Education Supérieure.....	32
3-4- Equipements liés la santé.....	34
3-5-Equipements liés à la jeunesse et sport et à la culture.....	35
3-6- Autres équipements et services publics.....	36
3-7- Equipements lies au culte.....	37
4- LES RESEAUX.....	39
4-1-Voirie.....	39
4-2-Eau potable et assainissements des eau usée.....	41
4-3-Téléphone.....	41
4-4- Energie électrique.....	41
4-5- Gaz de ville.....	41
5- SITUATION ECONOMIQUE / EMPLOI	42
6- LIMITE PALMERAIE	43
Conclusion.....	45

Chapitre 03 : Analyse de la dynamique urbaine

1- ETUDE HISTORIQUE ET DIACHRONIQUE DE LA VILLE.....	47
1-1- L'évolution historique et diachronique de la ville.....	47
1.2- Apport de la télédétection dans l'analyse de l'étalement urbain de la commune de Biskra :	56
1.2.1- La classification des images satellitaires	56
1.2.2- Résultats de la classification	57
1.2.3- Evaluation des classifications par SVM	61
1.2.4- Méthodologie suivi pour la validation de la classification	61
1.2.5- Coefficient de Kappa	65
1.3- Les directions d'extension urbaine	69
1.3.1- Zone d'habitat urbain nouveau (zhun) EST.....	69

1.3.2- Zone d'habitat urbain nouveau (ZHUN) Ouest	69
1.3.3- Création de la zone industrielle	69
1.3.4- Création de la zone d'équipement	70
1.3.5- Création de la zone d'expansion touristique (Z.E.T).....	70
1.3.6- Création de la zone des parcs	70
2- ANALYSE DE PHENOMENE D'ETALEMENT.....	72
2.1- Définitions de l'étalement urbain et les phases de développement urbain.....	72
2.2- Pourquoi l'étalement urbain est-il un problème ?.....	72
2.3- les phases de développement urbain	74
2.3.1- L'urbanisation	74
2.3.2- Suburbanisation	74
2.3.3- La périurbanisation	75
2.4- les formes de l'étalement urbain	76
3-LES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS.....	77
3.1-Zone industrielle	77
3.2-Zone d'équipement.....	77
3.3- Zone des parcs.....	77
3.4-Zone d'Expansion Touristique (Z.E.T).....	77
3.5-Université Mohamed khaidar.....	77
3.6-Hôpital Bachir Ben Nacer.....	77
3.7-Hôpital Hakim Ssaadane.....	77
3.8-Aéroport Mohamed kH eider.....	78
4-LES EQUIPEMENTS STRUCTURANTS NOUVEAUX.....	78
4.1-La nouvelle zone d'expansions touristique.....	78
4.2-Pole universitaire vers Chetma.....	78
4.3-Nouvelle gare routière (Route de Tolga).....	78
5-EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE DE LA VOIRIE.....	80
5.1-Aéroport.....	80
5.2-L'évitement ouest.....	80
5.3-RN 83 Vers Sidi Okba.....	80
6-NATURE JURIDIQUE.....	81
7- MODELE DE DEVELOPPEMENT STRUCTURAL URBAIN.....	83

7-1- Modèle de développement structural urbain suivant le PDAU.....	83
--	-----------

Conclusion	84
-------------------------	-----------

Chapitre 04 : Analyse des contraintes physiques de l'extension

1- LES ORIENTATIONS DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE.....	87
---	-----------

2- RESULTATS.....	89
--------------------------	-----------

3- ETUDE ANALYTIQUE (PDAU – GEOTECHNIQUE).....	89
---	-----------

4- GEOTECHNIQUE.....	91
-----------------------------	-----------

5- SERVITUDES ET NUISANCES	91
---	-----------

6- LA VULNERABILITE AUX INONDATIONS.....	94
---	-----------

Conclusion.....	96
------------------------	-----------

Chapitre 05 : Résultats et recommandations

1- EFFET DE LA QUALITE GEOTECHNIQUE.....	98
---	-----------

1.1- Requête SQL 01	98
---------------------------	----

1.2- Requête SQL 02	101
---------------------------	-----

1.3- Requête SQL 03	103
---------------------------	-----

1.4- Requête SQL 04	108
---------------------------	-----

1.5- Requête SQL 05	112
---------------------------	-----

2- RESULTATS	114
---------------------------	------------

3- RECOMMANDATION.....	114
-------------------------------	------------

Conclusion générale	116
----------------------------------	------------

Liste des Abréviations :

Abréviation	Signification
<i>SIG</i>	Système d'Information Géographique
<i>GPS</i>	Général Position System
<i>EN VI</i>	ENvironment for Visualising Image
<i>RGPH</i>	Recensement Général de la Population et d'Habitat
<i>DPAT</i>	Direction de la Planification et Aménagement du Territoire
<i>JPEG</i>	Format des Image scannées
<i>Tab</i>	Table (Couche thématique)
<i>URBA</i>	Bureau d'étude et de réalisation en urbanisme Batna unité de Biskra
<i>URBAS</i>	Bureau d'étude et de réalisation en urbanisme Setif unité de Biskra
<i>URBA TECH</i>	Bureau d'étude et de réalisation en urbanisme Annaba
<i>SETEB</i>	Société des études technique économiques Batna.
<i>CTC</i>	Agence Contrôle Technique Construction Biskra
<i>CRSTRA</i>	Centre de recherche scientifique des régions aride.
<i>ANRH</i>	Agence Nationale des Ressources Hydriques
<i>PDAU</i>	Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.
<i>POS</i>	Plan d'occupation du sol.
<i>ZET</i>	Zone d'expansion touristique
<i>ZHUN</i>	Zone d'habitat urbain nouvelle
<i>SCU</i>	Schéma de cohérence urbaine
<i>SNAT</i>	Schéma national d'aménagement du territoire
<i>PAW</i>	Plan d'aménagement de la wilaya
<i>PAC</i>	Plan d'aménagement de la commune
<i>RN</i>	Route nationale
<i>SQL</i>	Requête Selection Query Language



Introduction *générale*

Introduction générale

La ville est un groupement de populations et d'activités économiques concentrées sur un espace où se côtoient les noyaux traditionnels, le noyau colonial, les quartiers périphériques, les lotissements en bordure de quartiers anciens, les grands ensembles et enfin l'habitat spontané auto construit et les bidonvilles.

Ces morphologies urbaines donnent l'image d'une ville éclatée où se juxtaposent des espaces différents dont le fil conducteur demeure le mode d'appropriation spatiale. Ce dernier est révélateur des différentes catégories sociales.

La lecture de la ville se fait d'avantage par son appropriation foncière que par son urbanité, elle se trouve aujourd'hui confrontée à une série de problèmes tels que la dégradation du cadre de vie et des équipements, la défaillance des services publics, le taux de chômage important, l'exclusion sociale et la violence urbaine, faisant accréditer l'idée d'une véritable «crise urbaine». Cette crise est liée directement aux problèmes de mauvaise gestion de l'espace urbain et la non prise en considération du concept de développement durable dans le lancement, la proposition, le choix et la projection des différents programmes et projets d'urbanisme.

La gestion de la ville se caractérise souvent par une certaine incohérence des interventions, une multiplication des acteurs, une mise en œuvre éclatée et sectorielle ainsi qu'une contradiction entre les actions à mener. Cette manière de faire confine les villes dans un immobilisme, facteur de laisser-aller, ce qui a pour conséquence :

- ✚ La fragmentation des milieux urbains,
- ✚ La déstructuration et la désintégration des tissus construits,
- ✚ La détérioration des conditions de vie,
- ✚ La dégradation du patrimoine bâti et naturel,
- ✚ Le manque des équipements et du confort le plus élémentaire,
- ✚ L'exclusion et la marginalisation de certaines tranches de la population,
- ✚ L'apparition de problèmes sociaux cruciaux,

Peut-on rester sur un tel constat et continuer la politique du « laisser-faire », et croire, autre idée reçue, qu'il faut faire comme on peut ? Ou, au contraire, réfléchir sur la mise en œuvre d'une véritable politique de gestion de la ville ; l'essentiel reste bien sûr de se donner les moyens de développer une stratégie de développement urbain à moyen, court et long terme.

Problématique :

L'étalement urbain est un phénomène lié aux contraintes physiques de l'espace mais aussi à la facilité et aux largesses foncières, il constitue à ce titre une réelle orientation de l'urbanisation.

La ville de Biskra présente des potentialités réduites en termes de production de l'espace urbain et cela est fortement lié aux caractéristiques défavorables du sol. Cette contrainte physique de fragilité et de nom

Introduction générale

portance du sol se répercute sur le mode d'extension urbaine future de la ville en favorisant la dynamique d'étalement.

Notre travail de recherche s'intègre dans une approche basée sur l'utilisation des nouvelles techniques de la géomantique pour une meilleure analyse de ses incohérences urbaines, et pour une intégration de ce phénomène dans l'orientation et la projection du secteur de construction comme une réponse au questionnement posé sur le mode de construction et son expression sur le type de bâti en matière de niveau d'étage et en matière de spatialisation (verticalité ou horizontalité).

Plan de travail :

Le mémoire est scindé de cinq chapitres :

Le premier chapitre est consacré pour la présentation de la zone d'étude sur le plan physique et administratif. Le deuxième chapitre concerne l'analyse des enjeux socio-économique de la ville de Biskra qui jouent un rôle très important dans l'orientation et la programmation des opérations d'aménagement territorial. Le troisième chapitre est réservé pour l'étude historique de cette oasis, cette étude nous permet de ressortir les différentes périodes d'évolution spatio-temporelle du milieu urbain. Le quatrième chapitre constitue une analyse des contraintes physiques de l'extension urbaine concernant la qualité géotechnique, la nature juridique, les servitudes et la vulnérabilité aux risques naturels, cette analyse nous permet la création d'une base de données sous SIG Mapinfo pour chaque contrainte. Le dernier chapitre est réservé pour l'interrogation de la base de données par des requêtes SQL pour arriver à des résultats cohérents concernant l'effet des contraintes physiques sur le développement de la ville.

Chapitre 01
Les données
du milieu

L'analyse des données du milieu urbain nous donne une première vision sur la situation actuelle de la ville de Biskra sur le plan géologique, topographique, pédologique et hydrographie...etc. ainsi nous permet de ressortir une combinaison entre ses données et notre problématique.

1- Description de la zone d'étude

1.1- La Situation Géographique da la wilaya de Biskra

Elle est limitée géographiquement comme suite :

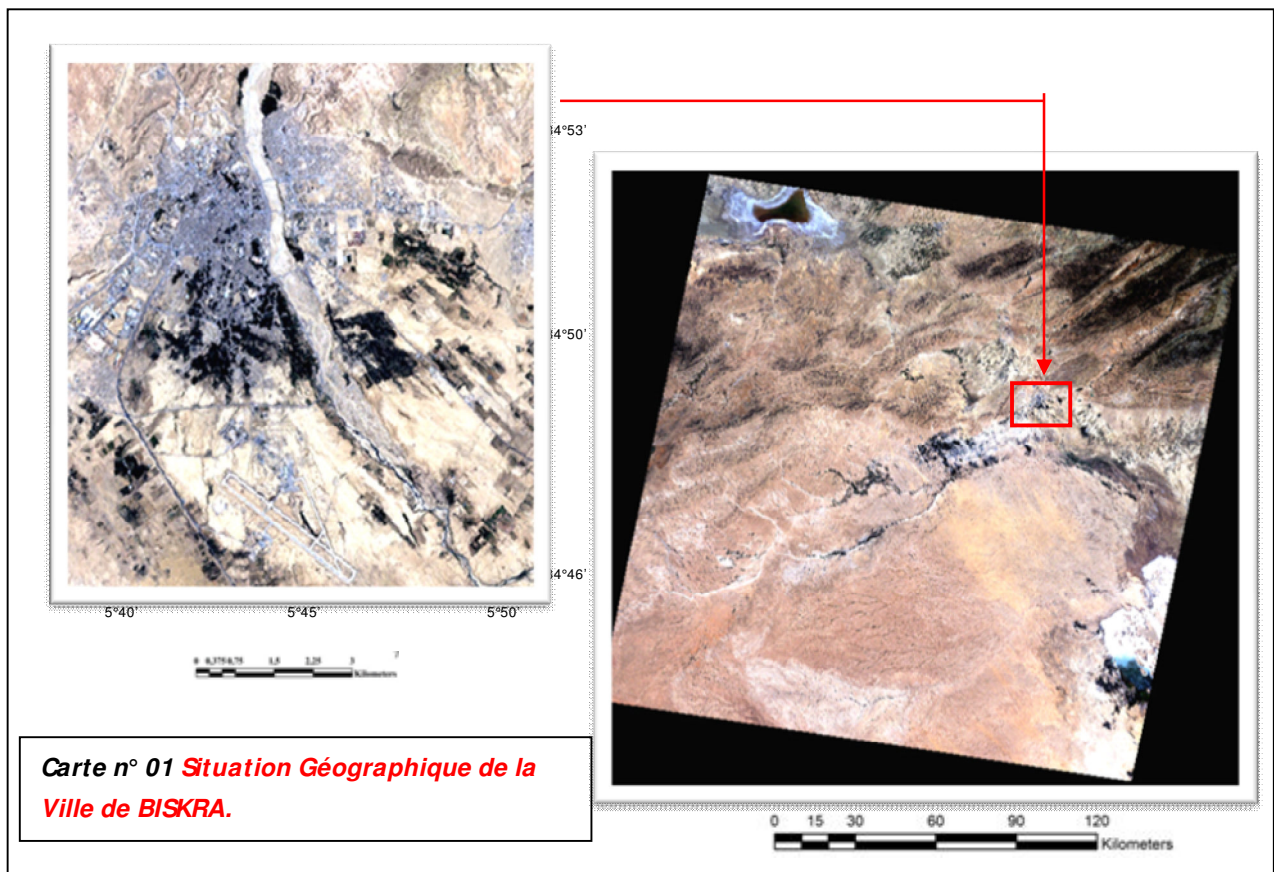
Au Nord par la Wilaya de Batna.

Au Nord Ouest par la Wilaya de Msila.

A l'Est par la Wilaya de Khenchela.

Au Sud Ouest par la Wilaya de Djelfa.

Au Sud par la Wilaya d'Oued.



Cette position lui octroyé un champ de rayonnement économique très intense dans la région et elle est considérée comme la première porte du sud algérien.

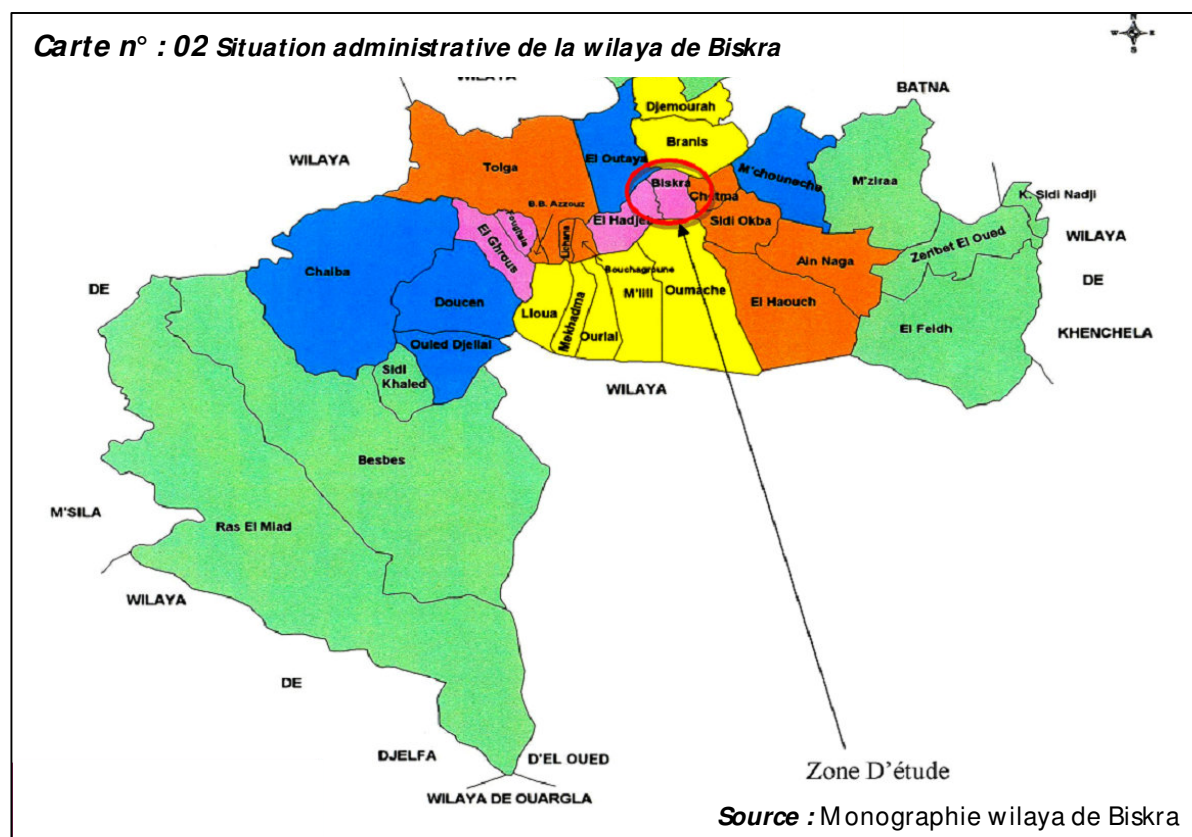
1.2- La Situation Administrative

La région de Biskra connue sous le nom de " Porte de désert" constitue la transition entre les Domaines atlasique du Nord qui présente un relief d'orientation Nord- Est et Sud- Ouest, et les étendue plates et désertique du Sahara au Sud, C'est une commune très ancienne (décret de création 1878), elle fût placée au rang de sous préfecture rattachée au département de Batna jusqu'à 1974, pour être ensuite hissée en chef-lieu de Wilaya couvrant le Souf et Oued Righ.

Le réaménagement du découpage administratif de 1984 vint enfin réduire l'étendue du territoire de la Wilaya.

Superficie de la commune (127,55 Km²), par rapport à celui de la wilaya (21.671,20 Km²) elle représente 0,6 %. Elle se situe à environ 34°48' de latitude Nord et 5°44' de longitude Est avec une altitude moyenne de 124m, limités administratifs comme suite :

- Au Nord par Branis et Djemourah.
- A l'Est par Chetma et Sidi-Okba.
- A l'Ouest par El-Hadjeb.
- Au Sud par Oumache.



1.3- Aperçue Historique

- **L'invasion romaine suivie de celle vandale :**

La contrée de l'ancienne Afrique du nord appelée alors la Numidie tomba aux mains des romains qui profitèrent des incessantes querelles dynastiques Numidiens (berbères) pour s'y installer, La réunification des deux royaumes de part et d'autre du Rummel par Massinissa (roi de Numidie en 203 av J.C) n'empêcha aucunement la région de devenir province romaine

L'invasion vandale essence du peuple germanique au IV siècle de notre ère fut aussitôt enrayée par l'empereur byzantin justinien 1^{er}.

Ce fait aura permis de reconduire la région du Zab en province romaine.

Retenons que l'établissement des romains dans cette dernière a été, nous semble t'il beaucoup plus tissé à contrecarrer certains risques (militairement parlant) qu'une occupation effective (le peu de vestiges en témoigne....quelques points fortifiés qui reliaient Biskra au reste des possessions romaines).

La source chaude d'eau thermale déjà notoire à l'époque (aujourd'hui hammam salihine c'est-à-dire bain des sanctifiés) offrit aux romains le moyen de lui trouver un nom celui de *AD-Piscinam* les bases d'une ville qu'on appellera désormais Biskra furent alors jetées.

- **La conquête Arabe :**

Survenue deux siècles plus tard vers 663, la conquête arabe s'exprima pleinement à travers l'œuvre d'un grand chef arabe encore célèbre aujourd'hui : « **Okba-Ibn-Nafaa** » qui chassa les romains de la région appuyé par les Gétules (berbères).

Ce dernier succomba en l'an 682 après vingt années d'existence à donner au Zab, ses contours, son architecture urbaine naissance, les souches de toutes les tribus qui le composent, qui le caractérisent et qui font son histoire tout comme celle du bâtisseur auquel on éleva un tombeau pour créer ensuite un village portant son nom.

Les points de repères ont été fixés, ils sont ceux précisés par **Ibn Khaldoun**.

En gros, Biskra était compris entre deux mosquées dans le sens de la largeur de l'Oasis (environ deux Kilomètres).

Une enceinte très étendue s'il en est... qui abritait nomades et pèlerins, hommes de sciences et de lettres, commerçants actifs et agriculteurs productifs... visiteurs....sous le regard des édifices publics importants et d'une mosquée dix fois séculaire dont le minaret était le plus haut de l'Afrique septentrionale.

C'est une grande ville à l'époque et pour s'en convaincre, il suffit de bien considérer le nombre de morts (du à la peste et autres épidémies en 1863) avancés par les historiens soit 7.100.

- **L’Invasion Turque :**

Ce fut une occupation militaire sans plus afin de prélever la tribu, La région fut placée sous domination tunisienne sous le régime du sultan de Tunis « **Abdelaziz** », d’où le fort turc avec sa garnison, Ce que les arbres avaient épargnés, mieux construit, les turcs ruinèrent durant près de trois siècles en entretenant des rivalités, La ville alors était partagée entre les hafsides de Tunis et les mérinides de Fès au Maroc. **Abdelkader** libéra la ville en 1839 après avoir chassé l’ancien bey Ahmed De Constantine ou il s’est réfugié.

- **La colonisation française :**

Le quatre mars 1844, une colonne française dirigée par le duc d’Aumale entre dans Biskra Mais Ahmed ben hadj alors khélifa de l’émir Abdelkader opposa une farouche résistance en massacrant la garnison française du fort saint-germain. (PDAU COMMUNE DE BISKRA, 1996).

1.4- Reliefs et Topographie

Biskra et sa région, de part leur situation en bas piedmonts de l’Atlas Saharien, constitue la jonction entre deux entités naturelles distinctes à savoir:

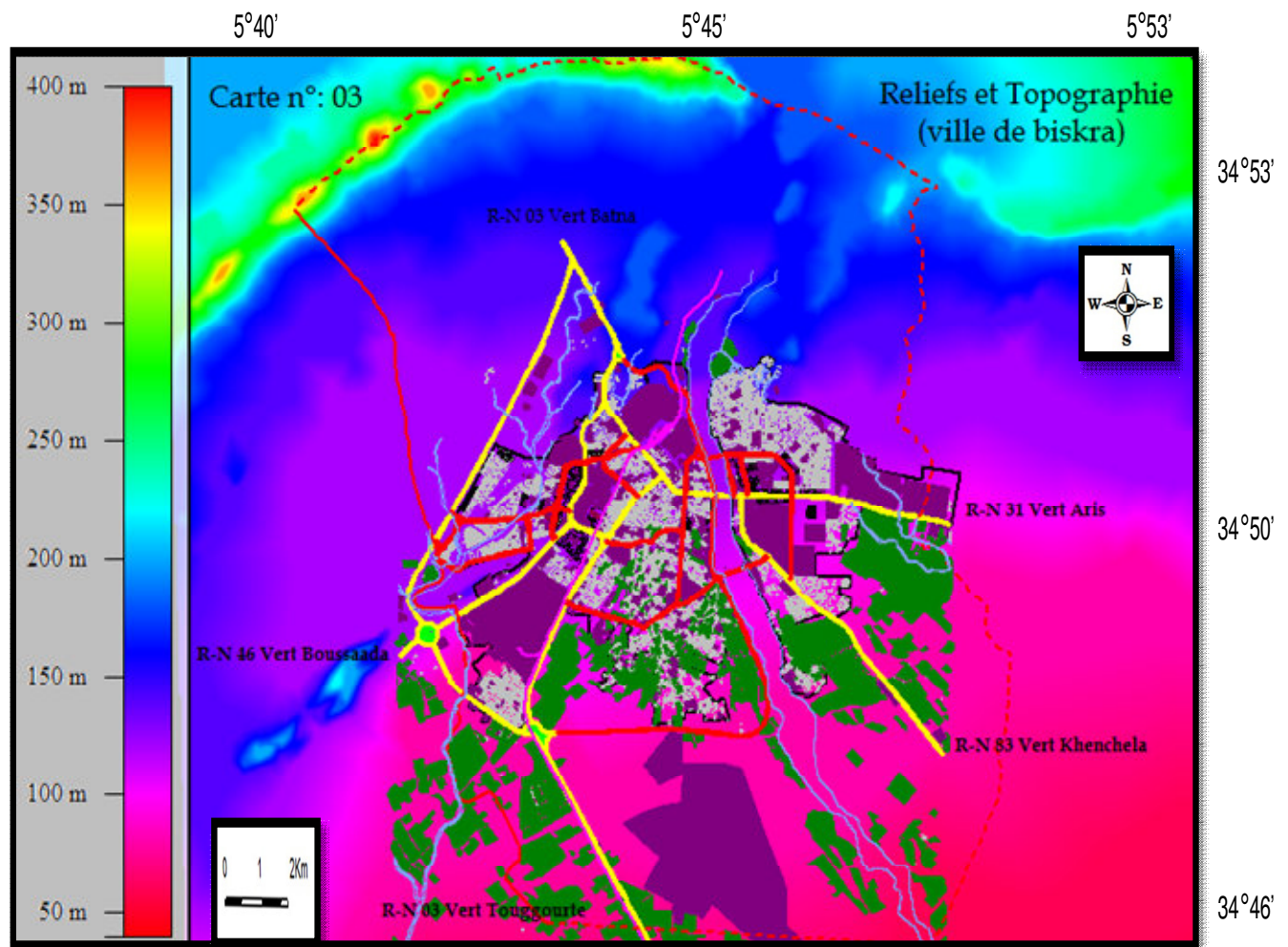
La zone montagneuse : Au Nord et à l’Ouest relative aux monts des Aurès et du Zab.

La zone de plaine : ouverte sur le Sahara au Sud, Aussi Biskra offre-t-elle un paysage à faciès double:

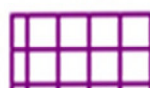
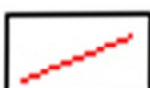
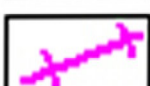
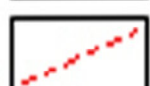
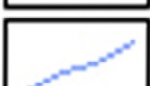
- L’un relativement accidenté se situant au Nord et à l’Ouest du périmètre urbain actuel.

- L’autre, au territoire vaste et plat faisant partie du domaine de plaine, Par ailleurs Djebel Boughezel dont l’altitude maximale ne dépasse guère 435 m, et de forme voûtée ceinture la commune de Biskra au Nord, Il sépare le domaine saharien où se localise la quasi-totalité des oasis de la wilaya, et la plaine d’El Outaya (piedmonts des Aurès).

Au Sud de ce relief, on trouve une vaste plaine d’aspect monotone et plat, les altitudes peu élevées, s’abaissent progressivement du Nord au Sud et de l’Ouest vers l’Est. Elles sont nettement inférieures à 100 m.



Légende:

	Equipement		Limite Daira
	Habitat		Chemin de fer
	Limite Communale		Perimetre Urbain
	Route Primaire		Oued
	Route Secondaire		Limite palemeraie

Source: Carte Topographique U.T.M Fuseau 31

1.5-Pédologie

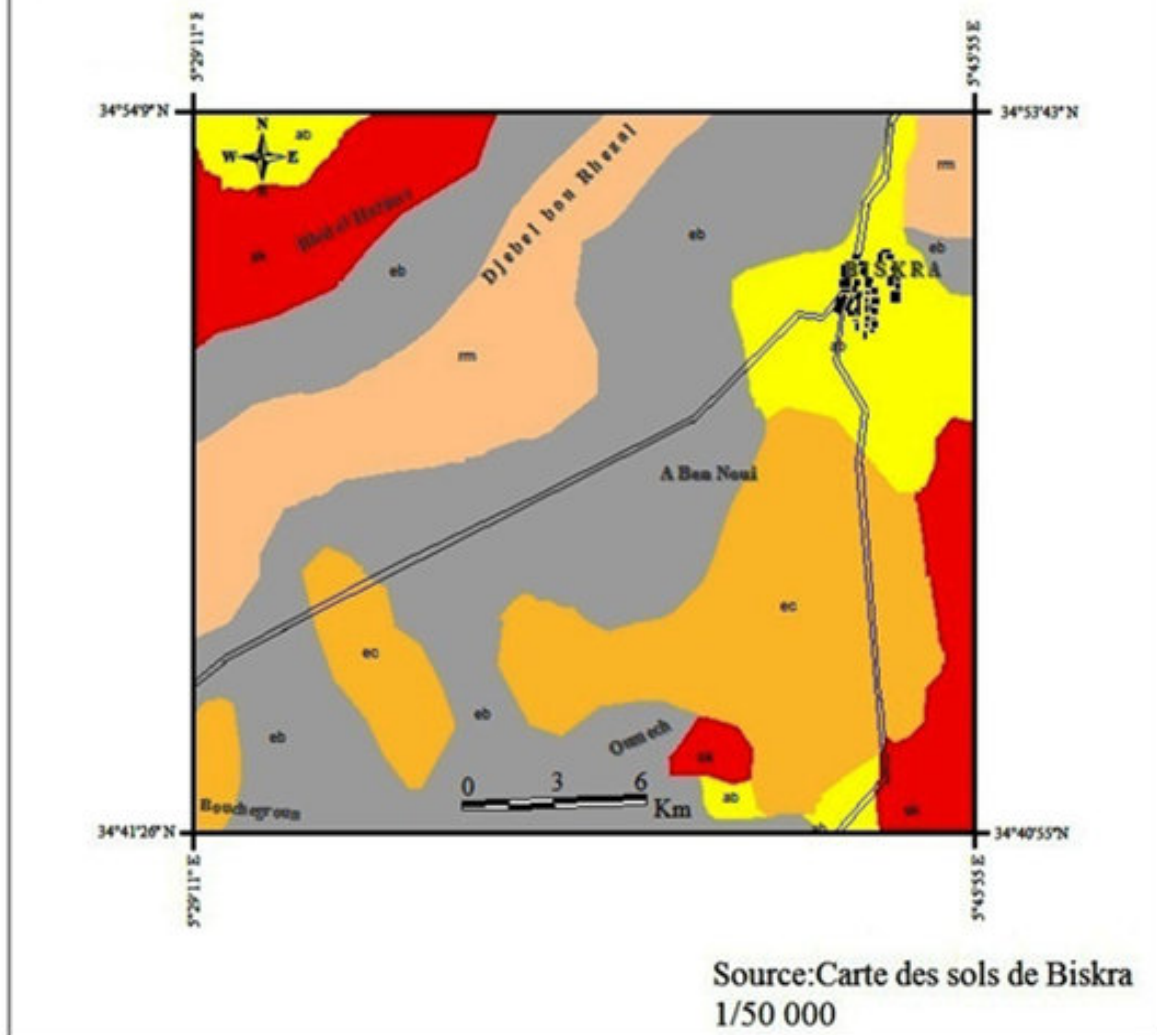
Constitue une partie de la transition entre les domaines atlasiques plissé au nord (atlas saharien), et les ententes plates, et désertiques du Sahara dans cette plate forme le mésozoïques est largement recouvrent par des atterrissements tertiaires, et quaternaires des dômes de sables constamment en mouvement des croûtes dites : "Deb Deb".

Sur le plan local représente par la montagne du Dj-Boughzal dans la partie nord, des glacis encroûtes et puis vers un matériau en fui : argilo sableux dans la partie sud. La particularité des sols du Sahara est leur régime hydrique qui est du type arridique, ils sont généralement pauvres en éléments nutritifs, leur pH alcalin $>7,5$ limite la solubilité des éléments minéraux le taux de calcaire élève insolubilise, le phosphore est diminué son assimilation, la perméabilité est élevée et provoque des pertes par lessivage d'éléments minéraux, notamment les nitrates leur faible tenue en argile, leur confèrent une faible capacité cationique. (TOUATI, DEKAKEN, 2011).

En résumé comme suit les types des sols à partir la carte de Biskra :

- sols alluviaux basiques.
- sols salins.
- sols éolien d'accumulations.
- Sols éolien d'ablations.

Carte n° 04 Les sols (ville de Biskra)



LEGENDE

- Sols éoliens d'ablation
- Sols éoliens d'accumulation
- Sols alluviaux basique
- Sols salins solontchak
- Roche mère
- Agglomération
- Route national
- Limite de la zone d'étude

1.6- Géomorphologie

La région de Biskra se situe entre le domaine Saharien et Atlasique, est marquée par l'accident Sud Atlasique d'Agadir à Gabes suivant le piedmont Sud de l'Atlas Saharien.

Ce dernier est représenté par les monts du Zab et ceux des Aurès taillés ou tronqués par Oued Biskra qui traverse tout le périmètre d'étude du Nord au Sud-est.

Du point de vue érosion, elle est omniprésente et active donnant des saillies sur les roches résistantes et affectant les roches tendres.

Il en résulte un transport solide important par un réseau hydrographique temporaire dont le cours d'eau le plus important est "Oued Biskra" qui traverse l'agglomération du Nord au Sud/Est.

Les dépôts se font au niveau des plaines avoisinantes au Sud de Biskra (Saada et les environs).

Cette unité physique est décomposée en chaînons dissymétriques isolés orientés du Sud-Ouest au Nord-Est avec un versant septentrional terminé par une falaise calcaire ou gréseuse, ces chaînons sont formés d'anciens anticlinaux de structure simple : ceux-ci n'ayant subi qu'une phase de plissement éocène puis un soulèvement d'ensemble de pliocène supérieure au dessus de la plateforme saharienne (AIDAOUÏ, 1994).

1-7- Géologie

Du point de vue géologique les terrains de la région de Biskra sont d'origine sédimentaire qu'elle soit ancienne ou récente. L'étude de stratigraphie (cf. coupe ci-après) met en évidence les éléments suivants:

Les sédiments rencontrés le plus fréquemment: le trias, le jurassique et le Continental Intercalaire.

Le quaternaire ancien à base de cailloutis.

L'ensemble des failles, des flexures et autres déformations tectoniques.

Du point de vue lithologique, ils sont à dominante calcaire, dolomies marnes, argiles, sables, grès et sel gemme.

Sur la base de l'étude géologique faite par (GOUSKOU, 1964) sur la région de Biskra, nous citons les principales strates repérées dans cette région, en allant du plus récent vers le plus ancien.

1-7-1-Quaternaires

-Actuel :

Ce sont principalement des éboulis, des cailloutis aux pieds des montagnes, et dunes

Constamment en mouvement des alluvions des grandes plaines, et caillouteuses dans les lits des oueds.

-Moyen :

Se présente sous forme de croute dite « Deb-Deb » dont le dépôt se poursuit sans doute encore de

nos jours, c'est une formation calcaéro-gypseuse atteignant jusqu'à 2m d'épaisseur, elle occupe les contours des montagnes qui présentent des flancs calcaires (Bouchagroun, Ain Ben Naoui) des travertins anciennes qui se trouvent aux environs des sources : Oumech, Mlili.

1-7-2-Terrasse anciennes

Cette terrasse est bien développée dans la partie Est de la région, vers l'oued Biskra aux environs des régions montagneuse, elle est principalement formée de pouding, gés remplacés progressivement par un dépôt des couches rouges sableuse et argileuse vers la Sud.

1-7-3-Tertiaires : Mio-pliocène

Il affleure seulement dans la dépression (combe) de l'anticlinal du Dj Boughezal, il est représenté par des argiles et des marnes multicolores souvent très sableuses, c'est un dépôt continental détritique : argiles, grés, sables, graviers et marnes.

1-7-4-Crétacé

-Crétacé supérieure

a-Maastrichtien campanien

Il est représenté par des calcaires à calcaires marneux, il affleure sur le flanc Nord de Dj Boughezal.

b-Turonien :

Il est représenté dans toute la zone montagneuse par un niveau massif de 200 à 300m d'épaisseur composé de calcaires cristallins, de calcaire marneux et de calcaire dolomitique.

c-Cénomani

Ce terrain affleure à la combe de Dj Boughezal, c'est des calcaires marneuses intercalations Marneuses et gypseuses.

-Crétacé inférieure

a- Albien : Il affleure dans la combe Dj Boughezal, il est constitué en majeure partie par des grés, ou grés avec intercalation d'argiles rouges.

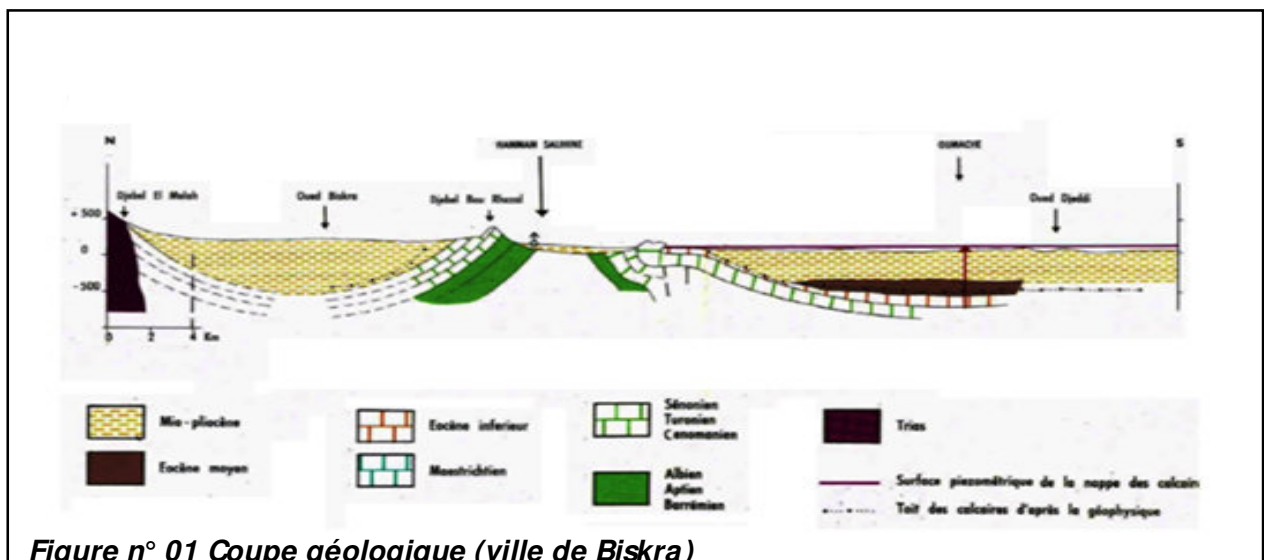
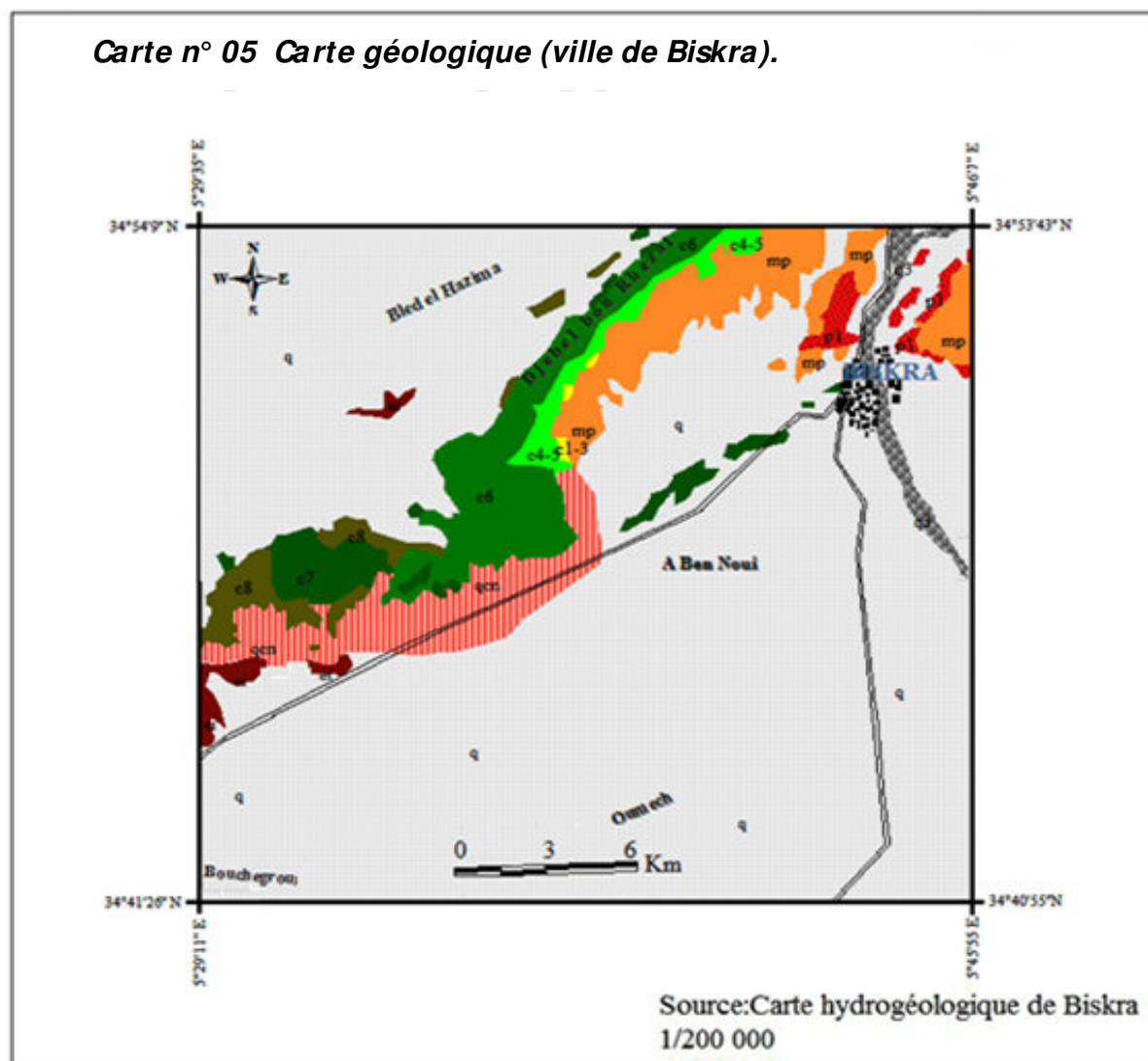


Figure n° 01 Coupe géologique (ville de Biskra)

Carte n° 05 Carte géologique (ville de Biskra).



L E G E N D E	
QUATERNAIRE	
Alluvion sableuse	
Cailloutis, graviers et sables	
Croute calcaire gypseuse	
TERITAIRE	
Pliocène supérieur	
Mio-pliocène	
Eocène inférieur	
SECONDAIRE	
Maestrichtien-campanien	
Santonien-coniacien	
Turonien	
Cénomanién	
Albien	
Agglomération	
Route nationale	
Limite de la zone d'étude	

1-8-Géotechnique :

En tenant compte du facteur de classification des sols compte tenu de leurs aptitude au niveau de la géotechnique, l'occupation du sol, la pente, les servitudes et nuisances, les possibilités d'extension du tissu urbain, offertes par les terrains limitrophes de la structure urbaine existante, semblent toutes présentes pour mener des opérations d'urbanisation dans les trois échéances qui viennent court, moyen et long terme, une urbanisation qui doit se faire dans le but de rééquilibrer et renforcer la structure de l'agglomération et de donner une meilleure composition urbaine dans l'ensemble que dans le détail.

L'étude apporte les connaissances géotechnique nécessaire pour l'indication des zones constructibles et inconstructibles d'une façon générale et sont partagées en trois zones :

- ZONE FAVORABLE A L'URBANISATION :

Cette zone a des sols de bonnes portances permettant l'implantation des constructions verticales (extension vertical) sur des fondations superficielles en semelles isolées ou filantes ancrées vers 1,5 m à 2m de profondeur avec un taux de fond supérieur ou égale à 2 bars

- ZONE MOYENNEMENT FAVORABLE A L'URBANISATION :

Dans cette zone les sols sont généralement de qualités moyennes permettant l'implantation de constructions véritables sur des fondations superficielles en semelles filantes ancrées vers 2m de profondeur avec un taux de fond de 1 bar à 1,5 bar plus.

Cependant les constructions plus lourdes (tours) doivent avoir des fondations en pieux semi-profonds on crée dans le substratum.

- ZONE DEFAVORABLE A L'URBANISATION :

Ce type de terrain offre généralement des sols à faibles caractéristiques géotechniques, moyennes à faibles densités, fortes humidités, moyennes à fortes plasticités, faibles caractéristiques mécaniques), ou la contrainte admissible du sol à 2m ou 3m) de profondeur ne dépassé que rarement 1 bar, elle se situé généralement dans le seuil de 0,7 bars à 1 bars, par conséquent les constructions légères (extension horizontal) peuvent être admises sur des fondations superficielles en semelles filantes mais les constructions plus lourdes nécessitent des fondations en radier ou même en pieux profonds que des études de sol ponctuels déterminent.(URBA TECH- ELBOUNI-ANNABA,2007).

1-9- Réseau Hydrographique

La région de Biskra est marquée par un réseau hydrographique dense, mais souvent court et temporaire.

Le plus important pour notre périmètre d'étude est l'Oued Biskra qui traverse la ville du Nord au Sud-Est, Il occupe une étendue très importante est alimenté par de nombreux autres Oueds drainant les eaux des versants Sud/Ouest de monts de l'Aurès.

La vallée de l'Oued Biskra se compose d'éléments d'origine alluviale donnant naissance à la nappe d'infero-flux actuellement exploitée, Celle-ci a donné naissance à certaines sources dont Ain Oumache favorisant l'écoulement dans le réseau hydrographique en période sèche.

Du point de vue hydrologique Biskra appartient au bassin versant du chott Melghier et plus précisément au sous bassin Djedi Biskra.

1-10- Hydrogéologie

On distingue plusieurs nappes:

- Nappe phréatique (nappe superficielle): Elle est alimentée par les précipitations, par l'infero-flux et les eaux d'irrigation. Cette nappe est exploitée par des forages alimentant la ville de Biskra.
- Nappe des sables: Elle est alimentée par les pluies exceptionnelles dans les zones d'affleurement, Elle est exploitée au moyen de sources surtout.
- Nappe des calcaires: C'est la nappe la plus exploitée notamment à l'Ouest de Biskra (région de Tolga), au moyen de forages.
- Nappe du Continental Intercalaire: Elle est souvent appelée Albienne et est exploitée dans la région Sud Ouest au moyen de forages.

2- Données Climatique

L'étude du climat définit l'état actuel de l'atmosphère comme composante déterminante du milieu géographique, La température et son rythme annuel, les précipitations et le régime pluviométrique, les variations dans l'espace et dans le temps de l'humidité atmosphérique, et le régime des vents répondent tous à la notion directe du climat. Ils caractérisent les particularités de l'atmosphère forment un des éléments du milieu comme la latitude et l'altitude, ou conjuguées ensemble et offre une interprétation sur d'autres paramètres géographiques caractéristiques de la région tels le tapis végétal, les sols, les régimes des crues, l'érosion (TOUATI, DEKAKEN, 2011).

Les données climatiques utilisées dans cette étude sont enregistrées au niveau de la station météorologique de Biskra, pour la période 2000-2010 l'ONM.

2-1- Température

Tableau N° 01 : Les températures moyennes mensuelles de station de Biskra pour la période 2000-2010. (ONM, 2010).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T°max.	16,91	19,11	23,87	27,52	31,99	38,11	41,2	39,8	34,01	29,65	21,79	17,21
T°min.	6,27	7,82	11,76	15,39	20,59	25	28,01	27,78	23,19	18,66	11,78	7,9
T°moy.	11,34	13,33	17,75	21,26	26,45	31,67	34,98	34,05	28,63	23,66	16,09	12,25

La température est un facteur très important dans la répartition du climat, Ce sont les températures extrêmes et leurs fréquences qui jouent les premiers rôles en particulier pour l'évapotranspiration élevée pour les hautes températures et pour le risque de sécheresse.

La région de Biskra est caractérisé par :

- Une forte température avec une moyenne annuelle d'environ 34,98 C° avec une forte variation saisonnière.
- La température maximale est de l'ordre de 41, 2 C° pour le mois juillet qui est considéré comme le mois le plus chaud.
- La température minimale du mois le plus froid est de 6, 27C° pour le mois du janvier.

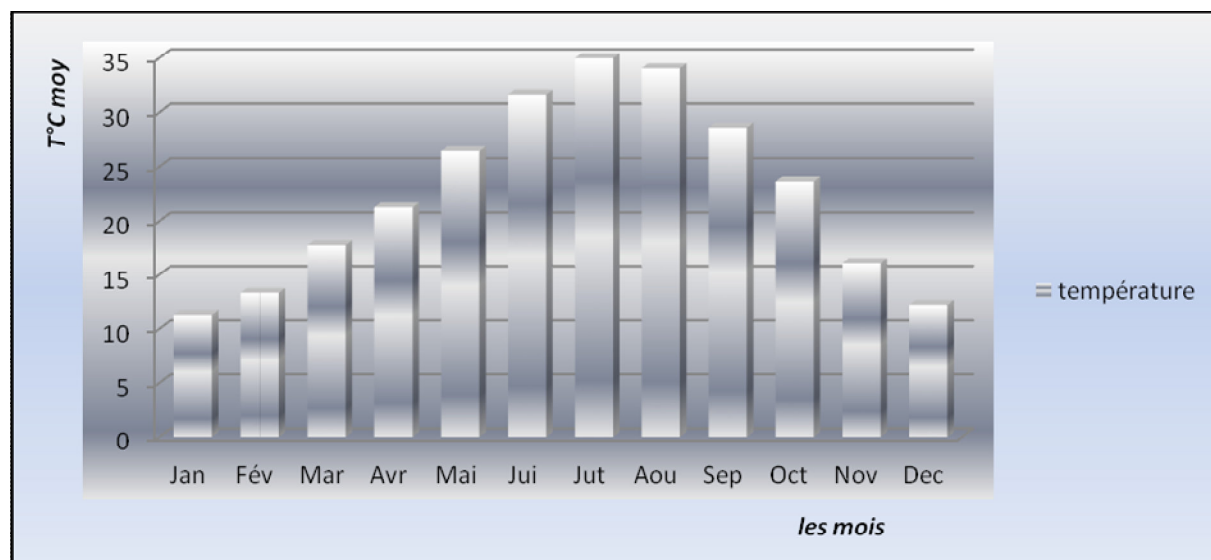


Figure 02. Températures moyennes mensuelles de la station de Biskra pour la période (2000-2010).

2-2- Précipitations

Tableau N°02 : Les précipitations moyennes mensuelles (en mm) de station de Biskra pour la période 2000-2010. (ONM, 2010).

<u>Moi</u>	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
<u>P mm</u>	21,79	7,45	14,17	13,6	11,27	3,06	0,85	2,42	16,05	12,36	15,12	12,64	130,78

D'après les données du tableau N°02, on remarque :

- Les précipitations sont faibles et irrégulières.
- La moyenne annuelle relevé pendant la période 2000-2010 est de 130,78mm.
- La répartition annuelle des pluies fait apparaître les constatations suivantes :
- Une période pluvieuse s'étend de septembre et avril avec un maximum de 21,79 mm pendant le mois du janvier.
- La période sèche s'étend de juin, juillet et Août

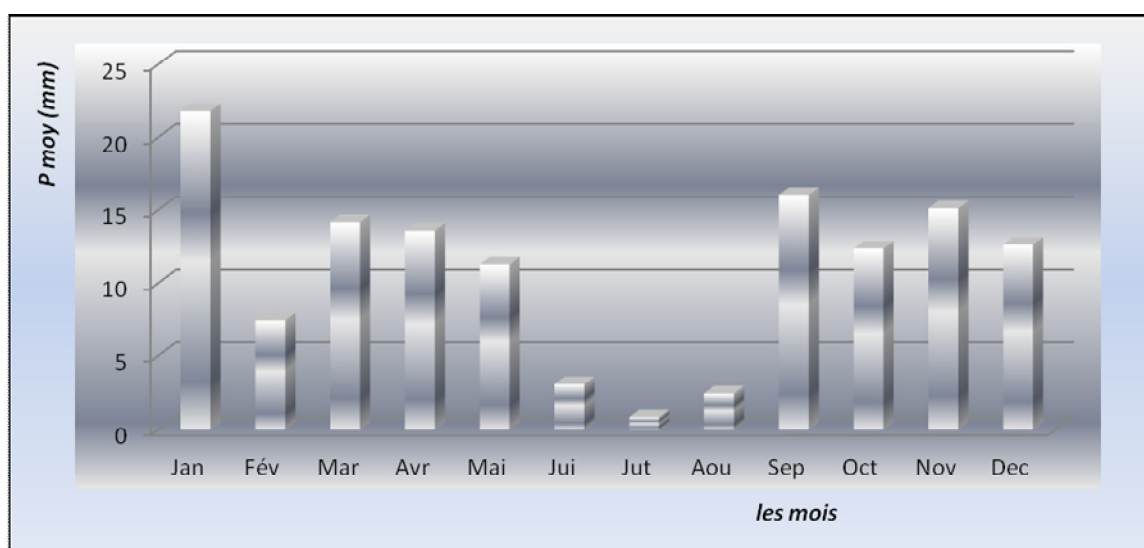


Figure 03. Précipitations moyennes mensuelles de la station de Biskra pour la période (2000-2010).

2-3-L'humidité.

Tableau N°03: Les moyennes mensuelles de l'humidité de station de Biskra pour la période 1999-2009. (ONM, 2010).

<u>Moi</u>	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
<u>H%</u>	59,00	48,64	41,45	37,45	32,73	27,27	25,82	28,36	41,18	47,45	54,27	62,00

L'examen des données du tableau N°03, nous donne :

- L'humidité maximum peut atteindre 62% pendant décembre.
- L'humidité minimum est de 25,82 pour le mois de juillet.

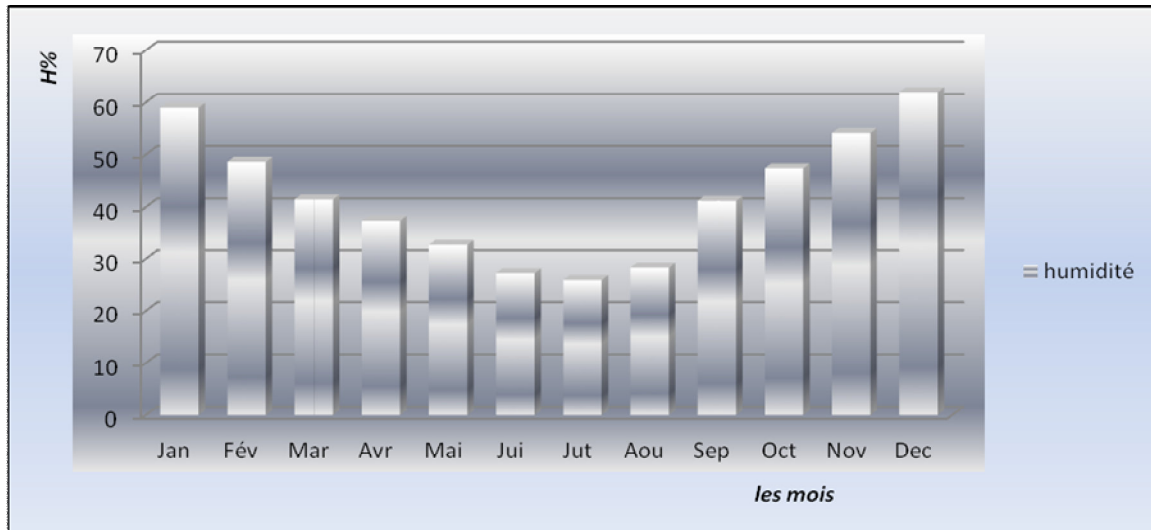


Figure 04. L'humidité moyenne mensuelle de la station de Biskra pour la période (1999-2009).

2-4- L'évapotranspiration

Tableau N°04 : Les moyennes mensuelles de l'évapotranspiration de station de Biskra pour la Période 1999-2009 (ONM, 2010).

<u>Moi</u>	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
<u>Evp (mm)</u>	94	114,36	180	218,18	283,45	334,64	379,00	353,45	247,64	165,27	115,55	83,36

Le tableau N°04 : montre que l'évapotranspiration est très importante dans la région, elle atteint leur maximum pendant le mois de juillet avec 379mm, la valeur la plus faible est enregistrée pendant le mois de décembre avec 83,36mm.

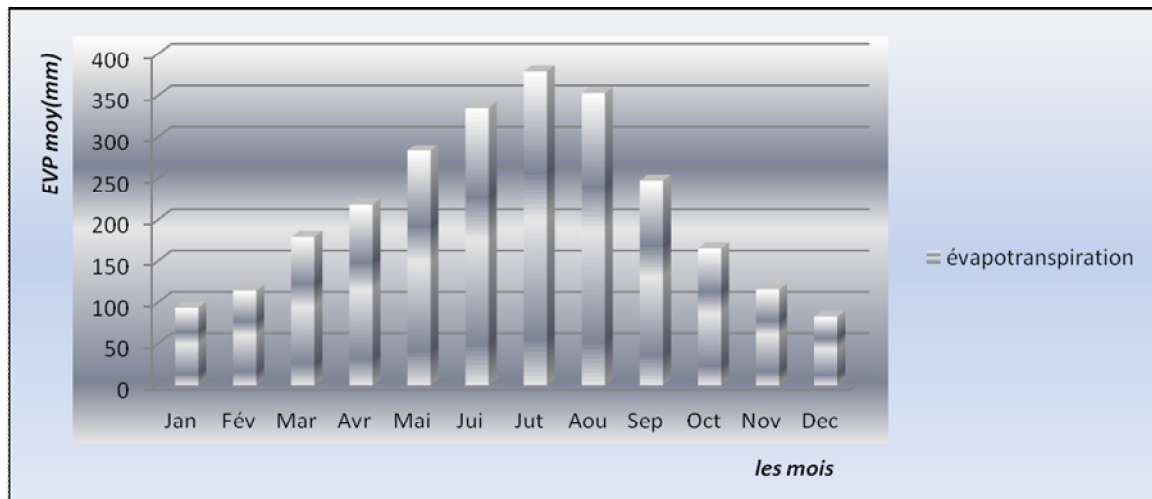


Figure 05. Les moyennes mensuelles de l'évapotranspiration de station de Biskra (1999-2009).

2-5-Les Vents.

Dans les régions arides les vents jouent un rôle primordial dans la formation des reliefs des sols, dans la dégradation de la végétation et la destruction des sols par le phénomène de l'érosion éolienne (TOUATI, DEKAKEN, 2011).

L'action des vents est bénéfique lorsqu'ils transportent l'humidité, mais elle est à un double point de vue :

- Par leur intensité et leurs force : soufflant sans rencontrer d'obstacle, ils activent l'évaporation et dessèchent les sols de plus, sur ces peu protégés caractérisés par une végétation clair cerné ce qui fait accéléré l'érosion.

- Par leur action thermique : malgré tout, le vent le plus catastrophique est le sirocco, vent chaude et sec venu du Sahara et soufflant vers le nord, Ce vent souffle surtout en Juillet et en Aout, provoquant des orages , mais son passage est d'autant plus catastrophique qu'il survient tôt (avril et mais) ,Les vents dominants caractérisant la région sont les vents du Nord- Ouest, celles du Sud sont généralement sec et froide en Hiver, en Eté desséchants (le Sirocco).

Les vents de sables issus du Sud et Sud- Est sont fréquents le printemps et L'été et leurs fréquences augmentent d'hiver en été, représentant un danger pour les cultures.

Tableau N°05 : Les vitesses moyennes des vents de station de Biskra pour la Période 2000-2010. (ONM, 2010).

<u>Moi</u>	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
<u>V</u> <u>(m/s)</u>	4,14	4,27	5	5,67	5,55	4,14	3,41	3,67	3,86	3,59	4,06	4,04	4,28

Les données du tableau N°05 montrent que les vitesses maximum sont atténuent pendant les mois de mars, avril et mai, La moyenne annuelle des vitesses des vents est de 4,28 m/s.

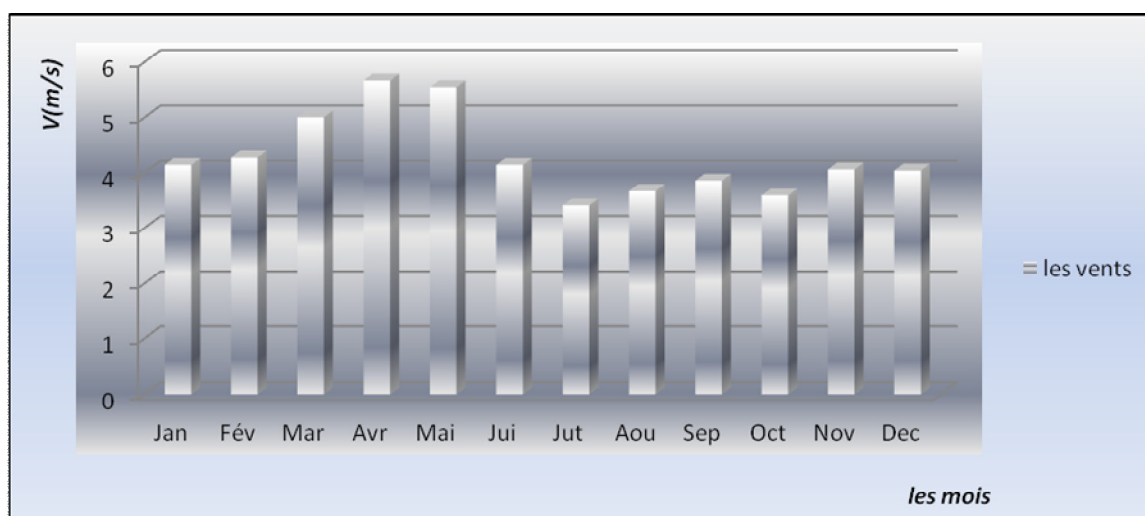


Figure 06. Les vitesses moyennes des vents de la station de Biskra (2000-2010).

2-6-L'insolation

Tableau N°06 : Les moyennes mensuelles d'insolation par les heurs de la station de Biskra pour la période 2000-2010. (ONM, 2010).

<u>Moi</u>	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jut	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
<u>Ins</u>	236,7	244,1	274,5	285,4	319,7	348,8	356,9	332,9	264,4	255,0	228,9	211,4
<u>heur</u>	3	8	5	5	3	2	1	1	5	0	1	5

D'après les données du tableau N°06, la radiation solaire est importante dans la région car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année. La saison d'été est la plus ensoleillée, le maximum d'ensoleillement est enregistré pendant le mois du juillet avec 356,91heurs.

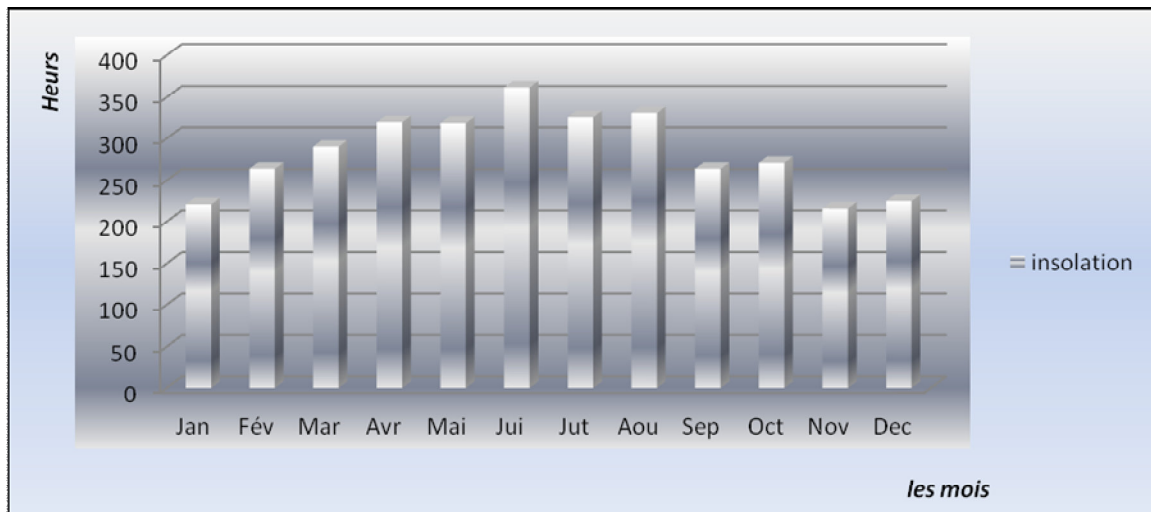


Figure 07. Les moyennes mensuelles d'insolation par les heures de station de Biskra
Pour la période (2000-2010).

2-7- Le diagramme ombrothermique de Gauss

Le diagramme ombrothermique permet d'estimer les éléments du climat d'une région de points de vue précipitation et température pendant une période données et permet également de préciser les périodes sèches et humides.

La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm et inférieure au double de Température moyenne exprimée en degrés (BEN MESSOUD HASSEN, 2009)

- Le diagramme ombrothermique de Biskra de 2000 à 2010 (fig. 08) une période sèche défini qui s'étale le long de l'année avec un déficit hydrique très net à partir des mois de Mai à Octobre.

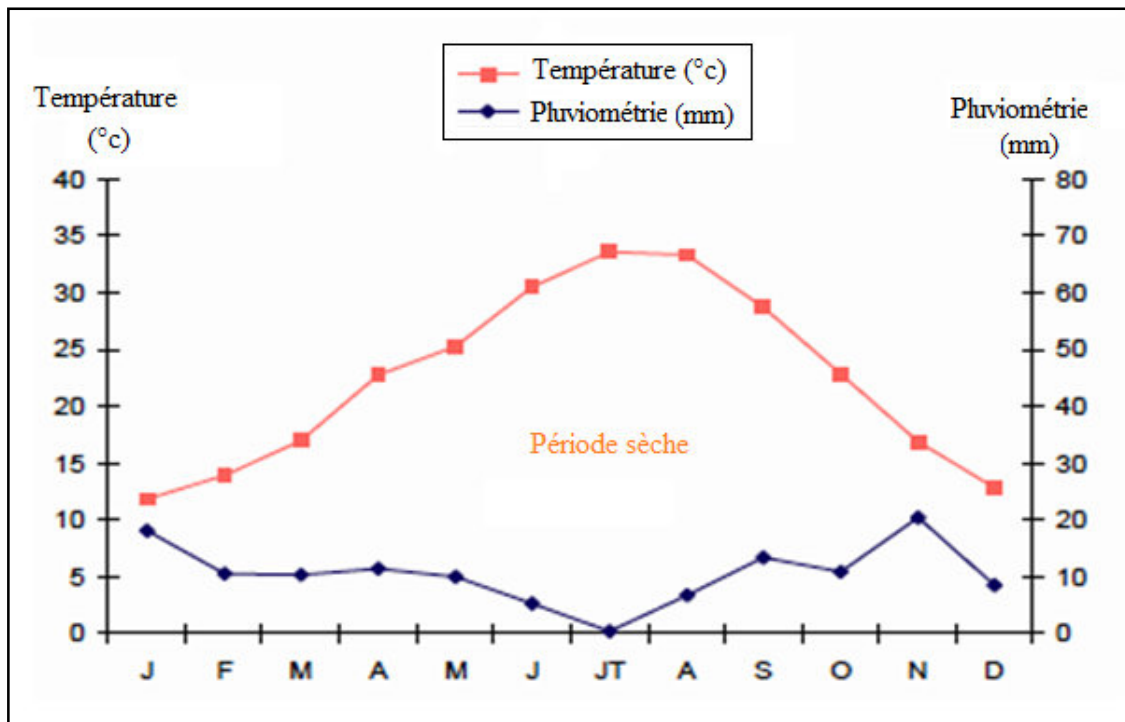


Figure n° 08 Le diagramme ombrothermique de Biskra (2000/2010)

2-8-La couvert végétale

L'existence des nappes artésiennes a favorisé le développement des palmiers dattiers dans de nombreuses Oasis comme Oued Righ, Tolga et Biskra. Les cultures maraîchères sont pratiquées dans les Oasis. Parmi les espèces herbacées et arbustives qu'on peut rencontrer dans la zone d'étude on peut citer : *Salsola vermiculata*, *Tamarix articulata*, *Atriplex halimu*, *Helianthemum* (Hélianthème).

Le couvert végétal au niveau de notre périmètre d'étude est une notion réduite à sa plus simple expression.

Les espèces végétales rencontrées au niveau de la commune ou région de Biskra sont souvent cultivées.

On signale la gamme des essences forestières et arboricoles existant au niveau des jardins publics et espaces verts datant depuis la période coloniale.

Le palmier sauvage ou cultivé est omniprésent, les espèces recensées se présentent sous forme d'arbustes ou herbacées du type xérophyte à épineux ou thallophyte.

Cependant quelques espèces arbustives rares peuvent être signalées au niveau des oueds à proximité des sources et autres points d'eau.

Par contre au niveau de la Wilaya de Biskra quelques espèces forestières peuvent être signalées dans les régions de M'Chouneche, Ain Zaâtout, M'zirâa...etc.

Aussi peu significative pour parler de notion et d'espèces forestières, le couvert végétal représente un potentiel capital pour la Wilaya.

Notons que les espaces verts au niveau des grandes agglomérations de la wilaya et spécialement Biskra-ville sont complètement délaissés.

Les espèces rencontrées, en général sont:

- arbres d'alignement: fucus retusa et acacia cyanophylla.
- jardins publics:

Tableau N°07 : Couverture végétale

<u>Ucalyptus Camaldulensis</u>	<u>Eucalyptus spinosa</u>
<u>Acacia Ebarnia</u>	<u>Frène</u>
<u>Fevier Américain</u>	<u>Caroubier</u>
<u>Tamarix</u>	<u>Palmier</u>
<u>Washintonia</u>	<u>Casuarina</u>
<u>Tipa Tipuana</u>	<u>Casuarina</u>
<u>Sismendia chinensis</u>	<u>Troène</u>
<u>Olivier de bohème</u>	<u>Mioporum</u>

Conclusion :

A travers ce chapitre, nous pouvons déduire et déterminer les facteurs qui ont contribué à la naissance et la formation de notre site, car l'homme s'installe dans un territoire lorsqu'il trouve des possibilités de subsistance. Le site de Biskra offre ces possibilités d'un part la présence de : Oued Biskra et de la palmeraie.

L'étude du climat vient de confirmer un certain nombre de caractères classiques du climat méditerranéen aride, à savoir:

- Une pluviosité annuelle très faible et très irrégulière.
- Des températures moyennes assez élevées et une sécheresse très prononcée et longue.
- Une grande luminosité.
- Une évaporation intense, Tous ces facteurs déterminent une forte aridité.

Nous allons comprendre, à travers ce chapitre comment ce site a été pris en charge par une collectivité et l'a transformé d'un site naturel (oasis) à un lieu où ce sont organisés des pratiques propres à sa culture, et c'est malgré les conditions climatiques très rudes.

Chapitre 02
Les enjeux socio
économiques

L'étude des enjeux socio-économiques est une clé pour la connaissance préalable des éléments intervenants dans la gestion de l'espace urbain. Par ailleurs elle nous permet d'analyser le secteur socio-économique et son intervention dans la problématique d'extension urbaine par la consommation de l'espace et l'orientation de cette extension et surtout par des équipements vraiment structurant de cet espace.

1- La population

Tableau N° 08 : Perspectives démographiques de la commune de Biskra.

Année		RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	Estimation 2011
Commune de Biskra	Nombre de population	90.471	129.611	172.905	200.654	223.492
	Croissance annuelle	/	3914	4329	2775	7613

L'étude de la population sera axée sur son évolution, sa répartition géographique et ses structures.

Aujourd'hui, la ville de Biskra est devenue une grande ville saharienne composée de 210 districts regroupant 200 654 habitants, 33962 ménages, une taille moyenne de l'ordre de 5.91 personnes par ménage et un taux d'occupation de 06 Personnes par logement (RGPH ,2008).

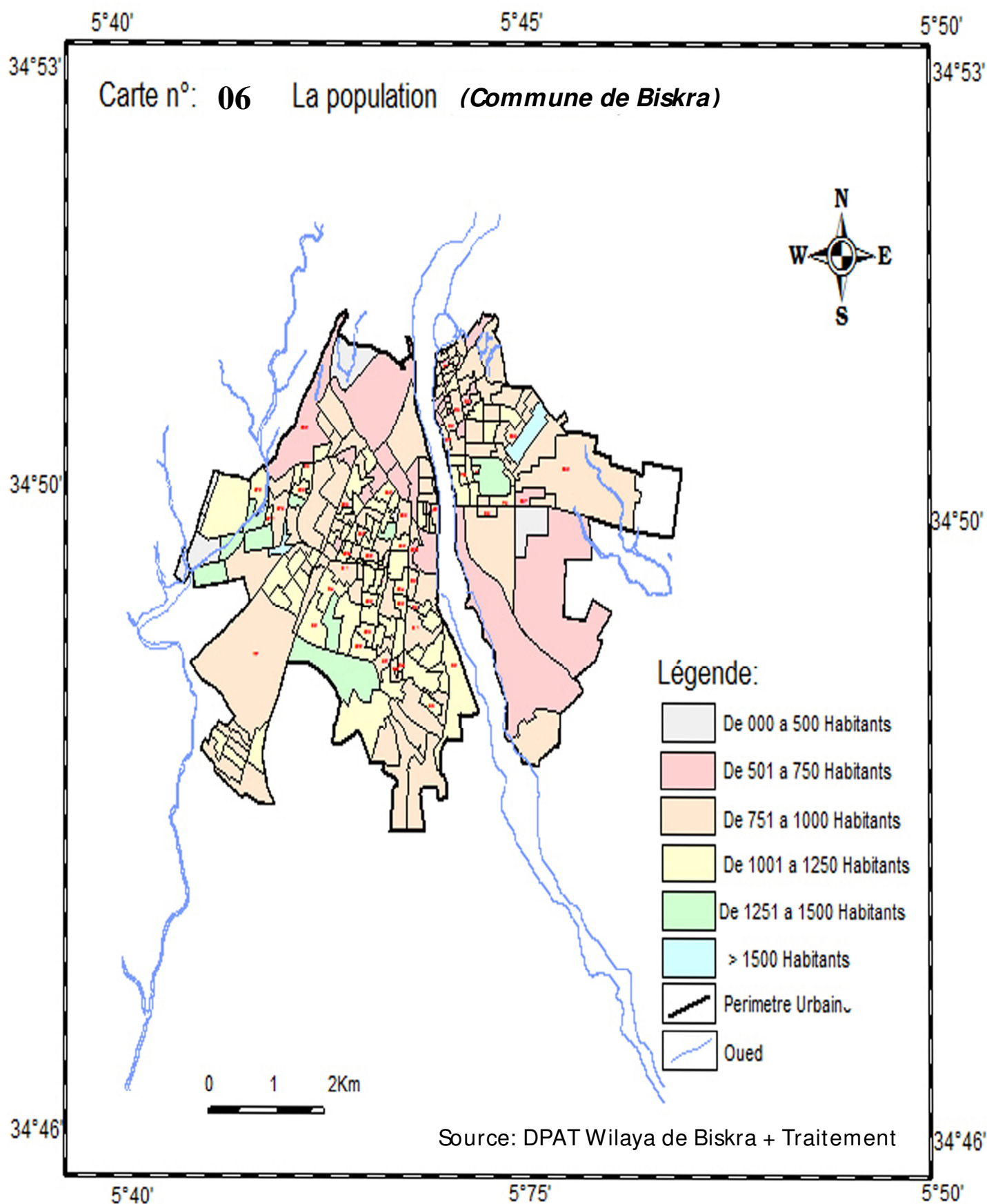
Dans le Tableau n° 08 nous remarquons que le nombre de population de la Commune de Biskra en 1977 était de 90.471 habitants et en 1987, 129.611 habitants et en 1998 s'élève à 172.905 habitants, pour s'accroître une autre fois à 200.654 habitats en 2008 et au dénombrement 2011 s'élève à 223.492 habitants avec une densité de 1752 hab. /km².

Tableau N° 09 : La Répartition de la population par catégorie et par tranche d'âge en 1987 /1995/ 2008. **Source :** RGPH + ESTIMATION PDAU 2008.

TRANCHE D'AGES		RGPH 1987			RGPH 1995			ESTI-PDAU 2008		
		M	F	T	M	F	T	M	F	T
0-5 ANS	Nbre	13755	13230	26985	19683	18938	38621	13040	12618	25658
	%	21,09	20,55	20,82	21,09	20,55	20,82	12.90	12.66	12.78
6-15 ANS	Nbre	17049	16326	33375	24404	23362	47766	21880	21148	43028
	%	26,14	25,35	25,75	26,14	25,35	25,75	21.65	21.23	21.44
16-59ANS	Nbre	30177	30714	60891	43189	43958	87147	60021	59198	119219
	%	26,27	47,70	46,98	26,27	47,70	46,98	59.39	59.43	59.41
PLUS DE 60 ANS	Nbre	4239	4121	8360	6067	5898	11965	6119	6631	12749
	%	6,50	6,40	6,45	6,50	6,40	6,45	6.05	6.65	6.35
TOTAL	Nbre	65220	64391	129611	93343	92156	185499	101060	99594	200654
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Le Total des catégories de la commune est 200654 hab en 2008 dont 99594 hab féminin et 101060 hab masculin.

Le taux de population en âge de travail (16-59ans) est estimé à 59,41% ce qui traduit la vivacité de la société et l'augmentation du taux de prise en charge menant ainsi à l'amélioration du mode de vie.



2- L'habitat

Tableau N° 10 Evolution parc logements (1998 – 2008) + Dénombrement 2011 **Source**
RGPH 1998 – 2008.

Commune	RGPH 1998			RGPH 2008		
	Nombre de populations	Nombrede logements	Taux d'occupation de logement	Nombre de populations	Nombre de logements	Taux d'occupation de logement
Biskra	172905	24519	7.05	200654	31396	6.39

Commune	Dénombrement 2011		
	Nombre de populations	Nombre de logements	Taux d'occupation de logement
Biskra	223.492	47385	4.71

Le RGPH de 1987 a estimé le parc global à 21.101 logements. En 1995 la situation du parc logement de la commune a été marquée par une nette évolution mais non encore appuyée par des chiffres.

- Le RGPH de 1998 a estimé le parc global à 24.519 logements.
- Le RGPH de 2008 a estimé le parc global à 31.396 logements.
- Le DENOMBREMENT 2011 a estimé le parc global à 47.385 logements.

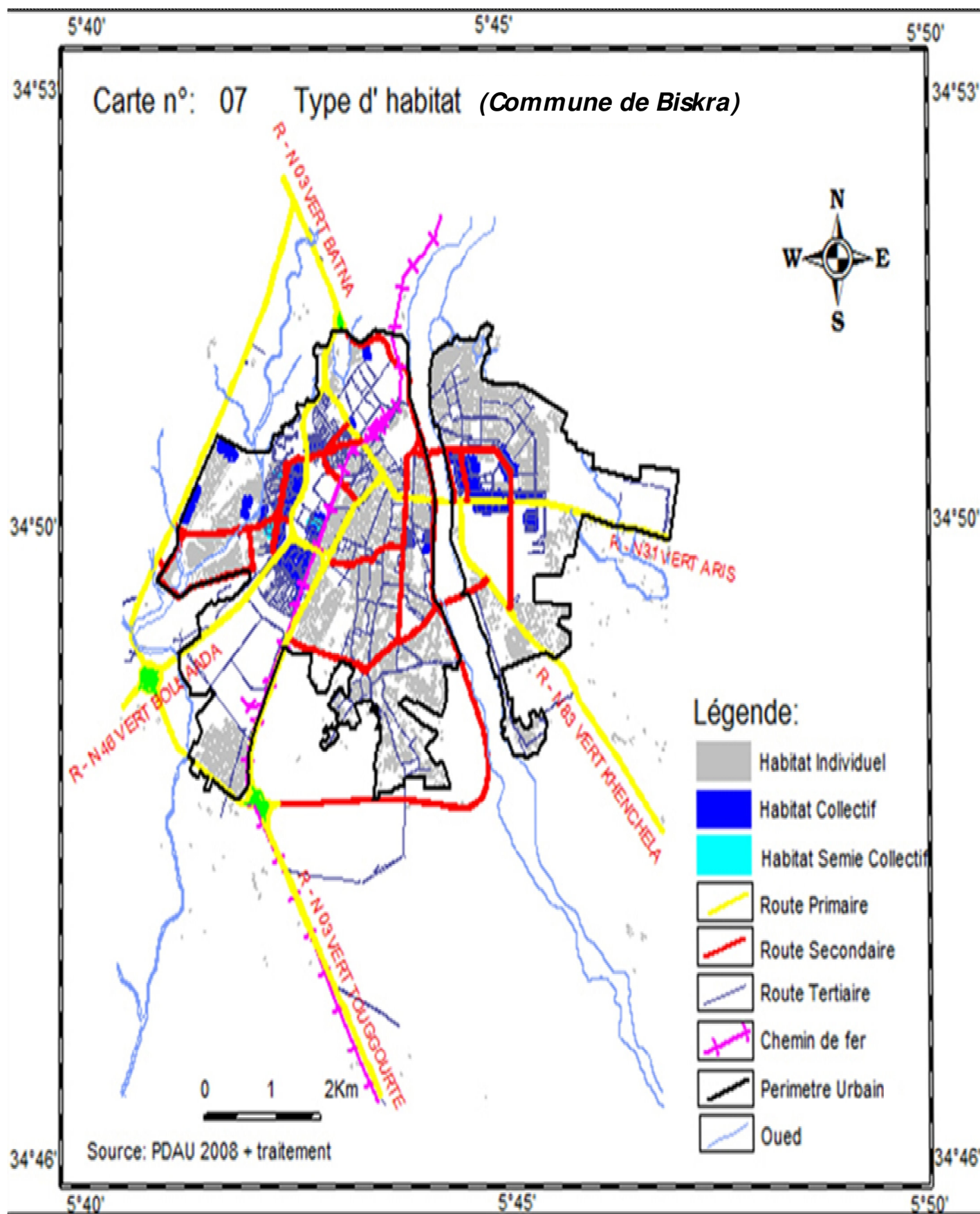




Photo n° 01 : Habitat collectif (Commune de Biskra)

3-Les équipements

Selon la Monographie faite par la direction de planification et de l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin 2011, on a enregistré les équipements de la commune comme suit : Situés à l'Ouest, à l'Est et au Nord-est de l'agglomération, les grands équipements Meublent la Z.I, celles des parcs et d'équipement.

3-1- Les équipements scolaires

Tableau N° 11 Reflétant les équipements scolaires (année scolaire 2011/2012)

Source / DIRECTION D'EDUCATION COMMUNE DE BISKRA (ANNE SCOLAIRE 2011-2012)

a-1^{er} et 2^{ème} paliers de l'enseignement fondamental (E.F.P.)

<u>Nbres</u> <u>d'Etablissements</u>	Nbres d'élèves	Nbre d'enseignants	Nbre de classes	T.O.C. (élèves /classe)
<u>72</u>	27636	970	803	34.41

b-3^{ème} palier (EFC)

<u>Nbres d'Etablissements</u>	Nbres d'élèves	Nbre d'enseignants	Nbre de classes	T.O.C. (élèves /classe)
<u>33</u>	18506	1007	527	35.11

c- Enseignement secondaire

<u>Nbres d'Etablissements</u>	Nbres d'élèves	Nbres d'enseignants	Nbres de classes	T.O.C. (élèves /classe)
<u>12 lycées</u>	7738	654	256	30.22

Selon l'année scolaire 2011/2012 la commune de Biskra est dotée d'un nombre important d'établissement scolaires et de formations diverses, on y recense:

- 72 établissements de l'enseignement Fondamental Primaire (1^{er} et 2^{ème} paliers).
- 33 établissements de l'enseignement Fondamental Complémentaire.
- 12 lycées.

Le nombre de classes physiques est de 1629, ce qui correspond à un taux d'occupation globale de 33.07 élèves par classe. Par type d'enseignement, il est de :

- 34.41 élèves /classe pour le primaire.
- 35.11 élèves /classe pour le complémentaire.
- 30.22 élèves /classe pour le secondaire.

3-2- Formation professionnelle

Tableau N° 12 Centres de formations professionnelles dans la commune de Biskra.

Source/DPAT WILAYA DE BISKRA 2011.

Centres Existants		Taux de capacité	Nbr de filières	Nombre d'Enseignants	Nombre de Formateurs
Commune	Centre nationale de formation	400	29	87	1153
Biskra	Centre el alia	250	10	38	528
	Centre Ahmed katani	250	07	15	421

	Centre Fadhila Saadane	250	15	38	1237
	Centre Lebcheche	300	08	12	404
	TOTALE	1450	69	190	3743

Selon la Monographie faite par la direction de planification et de l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin 2011, est dotée d'un nombre importants des centres de formation professionnelle, on y recense :

-05 centres de formation professionnelle avec un taux de capacité de 1450.

Le nombre de formateurs est de 3743, selon un nombre de 69 spécialistes existes et de 190 enseignants.

3-3-Education Supérieure

Tableau N° 13 Education Supérieure dans la commune de Biskra. **Source/DPAT WILAYA DE BISKRA 2011.**

FACULTE / FILIÈRES		Graduation		
FACULTE	FILIÈRES	Nouveaux inscrits (BAC2011)	Total inscrits	Diplômés 2009/2010
SCIENCE ET TECHNOLOG IE	Shemie industriel	/	171	146
	Architecture	425	1552	225
	Génie civil - Hydrolique	148	589	479
	Génie Electronique	/	479	438
	Génie mécanique	/	107	131
	Sciences et techniques	626	1888	/
SCIENCES EXACTS ET SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE	Sces de l'agronomie	56	314	34
	Science de la nature de la vie	764	2186	764
	Sces de la Terre et de l'univers	/	468	/
	Math et informatiques	97	1674	97
	informatiques	211	340	211
	Science de la matière	161	753	161

DROIT ET SCIENCES POLITIQUE	Droit	252	2522	936
	SCIENCES POLITIQUE	96	527	255
LETTRE ET LANGUES ET SCIENCES SOCIALES ET SCIENCES HUMAINES	Lettre	613	2374	1192
	Langues	786	3669	1097
	Sciences sociales	249	1461	503
	Sciences humaines	484	1721	589
	Education et activités sportifs	322	1320	446
SCIENCES ECONOMIQUES, SCIENCES COMMERCIALES ET GESTION	Sciences de gestion	/	770	442
	Sciences commerciales	/	459	117
	Sciences économique	/	559	253
	Sciences de gestion économique	463	1194	/
TOTAL		5753	27097	8516

L'Université de Biskra (Mohamed KH eider) a connu des évolutions dans plusieurs domaines, dans une courte durée, qui lui a donné une place acceptable parmi les Universités Algériennes. Grâce à ces moyens matériels et humains et le domaine de la recherche scientifique et pédagogique, cela est traduit par la rentrée Universitaire 2011/2012 qui a connu 5873 nouveaux inscripteurs dans plusieurs domaines scientifiques. On a enregistré pour la rentrée Universitaire 2011/2012 un nombre de 27097 Etudiants répartis comme le tableau ci-dessus.

L'encadrement est assuré par 1059 Enseignants.



Photo n°02 : Université Mohamed KH eider Biskra

3-4- Equipements liés la santé

Biskra est la commune la mieux lotie parce que chef lieu de wilaya.

Du point de vue "Moyens physiques" on y recense:

- 02 hôpitaux (Bachir Ben Nacer – Hakim Saaden)
- 09 centres de santé.
- 01 maternité au sein même de l'hôpital d'El Alia avec une capacité d'accueil de 80 Lits.
- 01 hôpital d'ophtalmic a Hay el Bokhari.



Photo n° 03 : Hôpital Bachir Ben Nacer Biskra

3- 5-Equipements liés à la jeunesse et sport et à la culture**Tableau N° 14** Répartition des Equipements Sportifs et Culturelles dans la commune de Biskra. (Source/ MONOGRAPHIE LA WILAYA DE BISKRA 2011.)

Commune	Equipements culturels	Nombre	Equipements sportifs	Nombre
Biskra	maison de culture	01	Stade communal	02
	centre culturel	01	Matico	21
	Bibliothèque communal	04	piscine olympique	01
	maisons de jeunes	04	piscine semi olympique	01
	salles polyvalentes	04		
	auberge	01		

On y recense:

- Un (01) centre culturel d'El-Alia.
- Un (01) stade de "OMS" à El Alia.
- Une piscine dans le stade OMS.
- Une (01) auberge de jeunes Route de Batna.
- 04 Bibliothèque communal.
- La maison de culture: Ahmed Redah Houhou, comme équipement de plus haut niveau où sont organisées plusieurs activités.
- 04 maisons de jeunes existantes et fonctionnelles
- 04 salles polyvalentes existantes et fonctionnelles.
- une piscine semi-olympique à M'Cid.
- 21 Matico.

Malgré ce nombre important en équipements liés à la jeunesse et sport dans la commune, cela reste insuffisant au regard du nombre de jeunes désœuvrés d'une part et la taille de l'agglomération d'autre part.

3-6- Autres équipements et services publics

Nous n'en citons que les plus importants, à savoir:

-Siège Wilaya: (01) existe au sein même de l'ancien tissu urbain (place stratégique) permettant de rayonner sur l'ensemble du territoire de la commune.



Photo n° 04 : Siège Wilaya de Biskra

- Nouveau Siège Daïra.
- Poste Centrale (01) occupant une place de premier choix à proximité du siège de wilaya.
- Direction P.T.T.: Siège face à l'A.P.C. Emir Abdelkader.
- Agence P.T.T. (14) sont régulièrement réparties au niveau du territoire communal.
- Siège A.P.C. (01) place stratégique, Boulevard Emir Abdelkader.
- Agence C.T.C-Est, CNAS, CASNOS, Direction de l'emploi, à proximité de hammam-Salhin.
- Antennes A.P.C. Assez nombreuses (05).
- Darak El Watani: (04) repartis entre les différents quartiers:
 - Au niveau de la cité Amel
 - Au niveau du Damier Colonial
 - Au niveau du jardin public, face à la gare S.N.C.F.A.
 - Au niveau d'El Alia.
- Sureté de wilaya: (04) repartis entre les différents quartier-Sureté urbaine
- Police urbanisme

- Hôtel police
- Centre de formation police
- Directions techniques: La plupart sont abritées dans la cite administrative de la Wilaya. Celles en dehors sont:
- D.H.W.: Siège depuis la période coloniale dans le damier colonial
- D.S.A.: Siège depuis 1974. Au niveau des premières extensions du Damier Colonial
- D.U.C./D.I.B: Au niveau d'El Alia
- Direction des transports: Siège nouvellement occupé à Hai El Moudjahidin.
- D.J.S. Occupant actuellement le bâtiment de l'ancien trésor, a inscrit l'opération d'un nouveau siège au niveau de "Tête Rivière Nord"
- D.D.S. Ancienne bâtisse au niveau de l'avenue Hakim Saâdane.
- Protection Civile: Nouveau siège dans la ZHUN Ouest.
- Secteur assurances et banques:
- S.A.A- C.A.A.T- C.P.A- B.D.L- B.E.A- B.N.A....

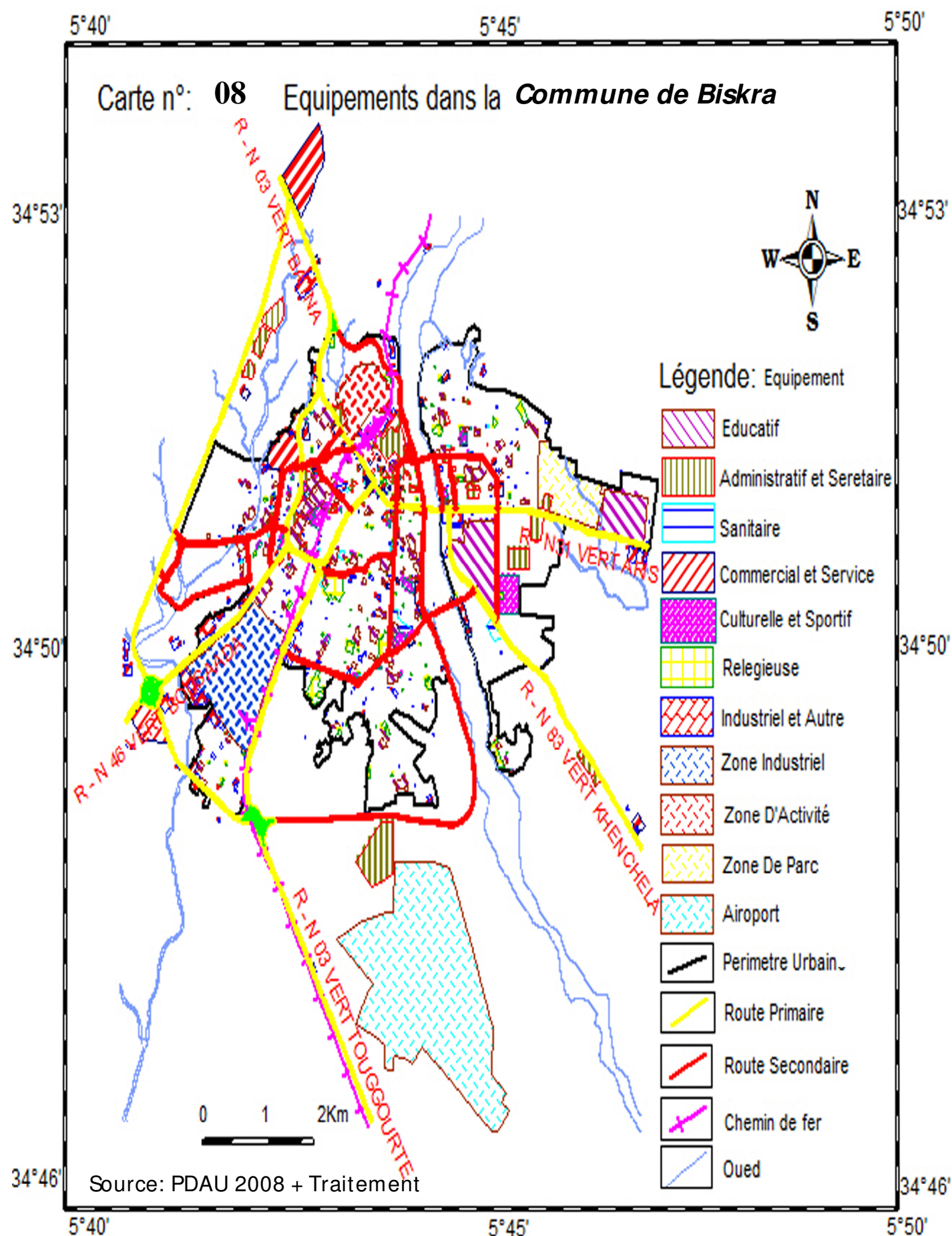
3-7- Equipements lies au culte

Tableau N° 15 Equipements lies au culte dans la commune de Biskra. **Source/** MONOGRAPHIE LA WILAYA DE BISKRA 2011.

Commune	Nombre de mosquées	Nombre de salles de prières	Nombre d'écoles coraniens
Biskra	67	03	04

On y dénombre selon la Monographie faite par la direction de planification et de l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin 2011:

- 67 mosquées.
- 04 écoles coraniques.
- 03 Salles de prières.



4- Les réseaux

4-1-Voirie

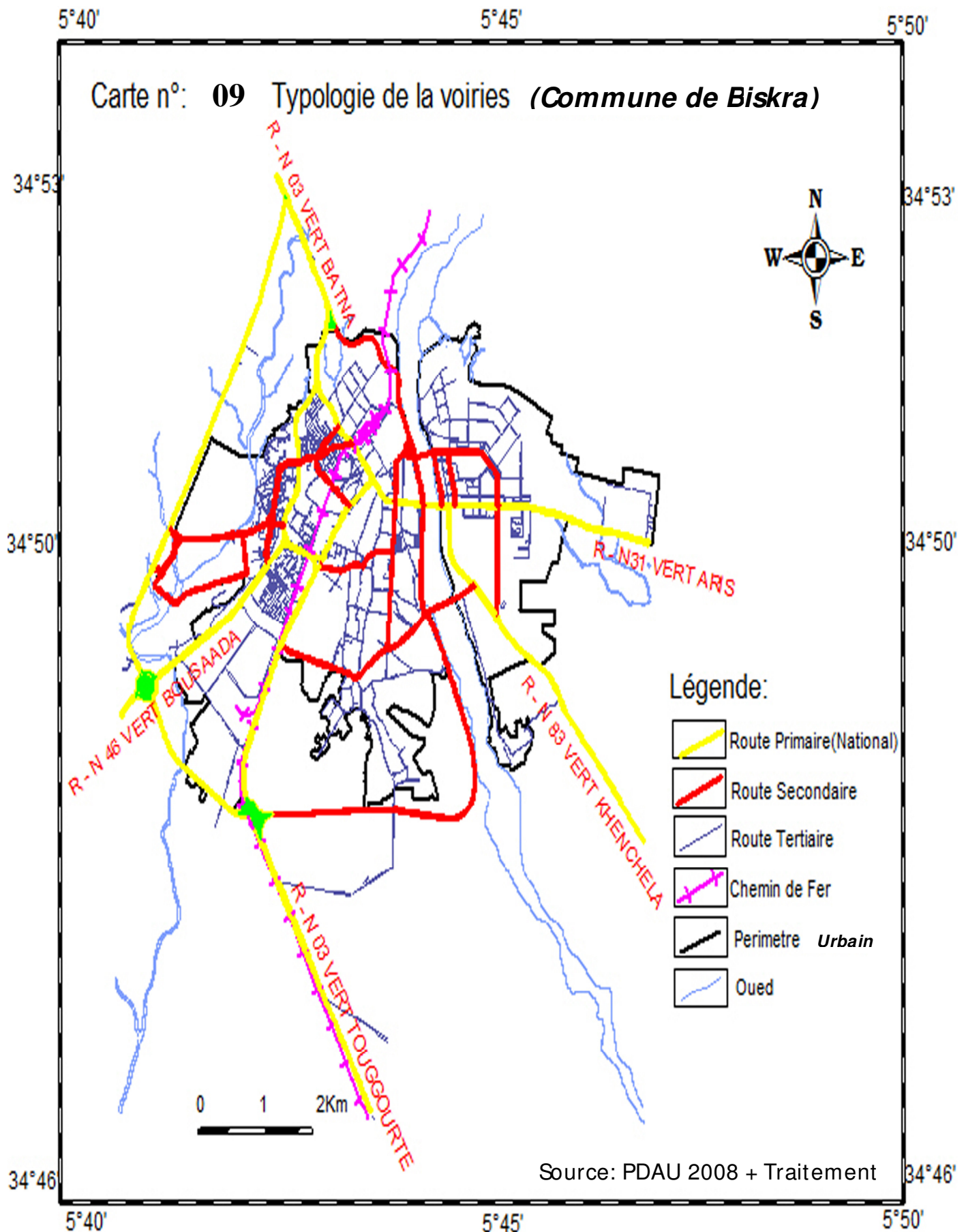
Biskra se caractérise par la croisée de quatre (05) principaux axes et d'importantes voies primaires.

- La route nationale n°03 vers Batna.
- La route nationale n°46 vers Tolga, Boussâda.
- La route nationale n°03 vers Touggourt, vers le sud.
- La route nationale n°31 vers Arris, Aurès.
- La route nationale n°83 vers khanchela.
- Une voie ferrée et un aéroport international.

Ces principaux axes sont reliés entre eux par certaines voiries primaires telle que avenue Saleh Bey ou (Zaâtcha) et le boulevard Emir Abdelkader. (Voire la carte).



Photo n° 06 : Boulevard Emir Abdelkader Biskra



4-2-Eau potable et assainissements des eau usée**Tableau N° 16** Situation réseaux AEP - ASSY dans la commune de Biskra. **Source/**
MONOGRAPHIE LA WILAYA DE BISKRA 2011.

Commune	AEP		ASS		offre
Biskra	Langueur mt	% accordement	Langueur mt	% accordement	journier L/J/H
	307171	99	268128	99	260

La commune de Biskra est approvisionnée par un réseau d'eau potable avec une Capacité de 220 L/jour et une quantité estimé à 260 L/habitants se qui signifie un taux de satisfaction de 99% avec une longueur de 307171mt.

Tandis que le réseau d'assainissement est signifie un taux de satisfaction de 99% avec une longueur de 268128mt.

4-3-Téléphone

Selon la Monographie faite par la direction de planification et l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin 2011.

-Le taux d'occupation en ligne téléphonique est de 100 %.

-14 centres postaux avec 38588 lignes téléphoniques et 24337 abonnés avec 11.14 téléphone / 100 habitants.

4-4- Energie électrique

Le taux d'électrification est de 92.85 % avec un nombre de 43997 logements bénéficier selon la Monographie faite par la direction de planification et l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin de l'année 2011.

4-5- Gaz de ville

Le taux de raccordement est de 75.71 % avec un nombre de 35876 logements bénéficier selon la Monographie faite par la direction de planification et l'aménagement de la Wilaya de Biskra fin de l'année 2011.

5- Situation économique / Emploi

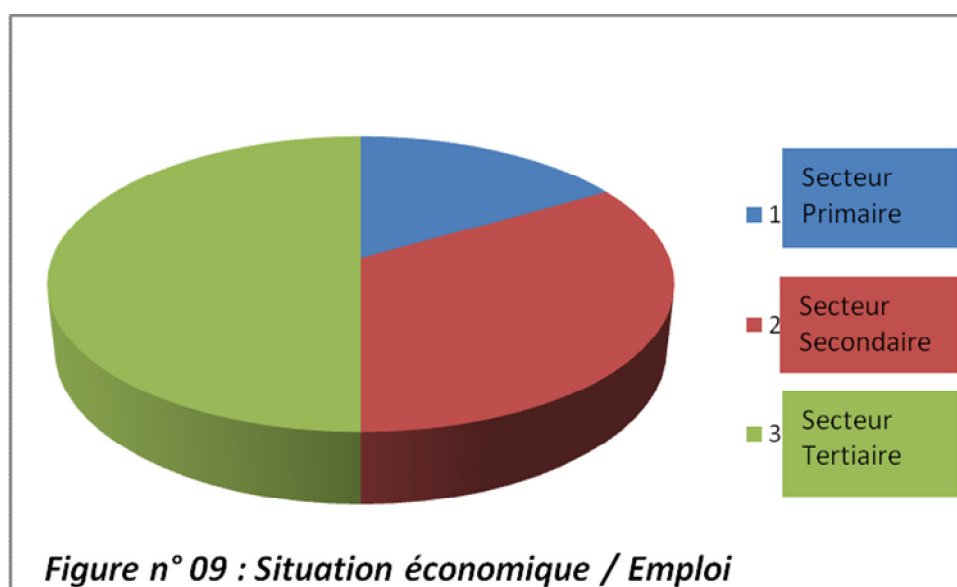
Tableau N° 17 Répartition de la main d'œuvre dans les différents secteurs communs de Biskra. **Source/** MONOGRAPHIE LA WILAYA DE BISKRA 2011.

Secteur Commune	Agriculture		Construction et Travaux Publique		Industriel		Autre secteurs		Totale	
Biskra	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
	3507	6.65	9439	17.90	6881	13.05	32906	62.40	52733	100

Le secteur tertiaire (administration, services et autres commerces) est celui le plus représentatif de l'activité économique de la commune.

Du point de vue emploi:

- Le Tertiaire couvre plus de 60%
- Le secondaire (industrie, BTP) représente respectivement 13 et 18 %
- Le primaire (agriculture) n'assure que 6 % de l'emploi bien que les superficies agricoles potentielles soient importantes.

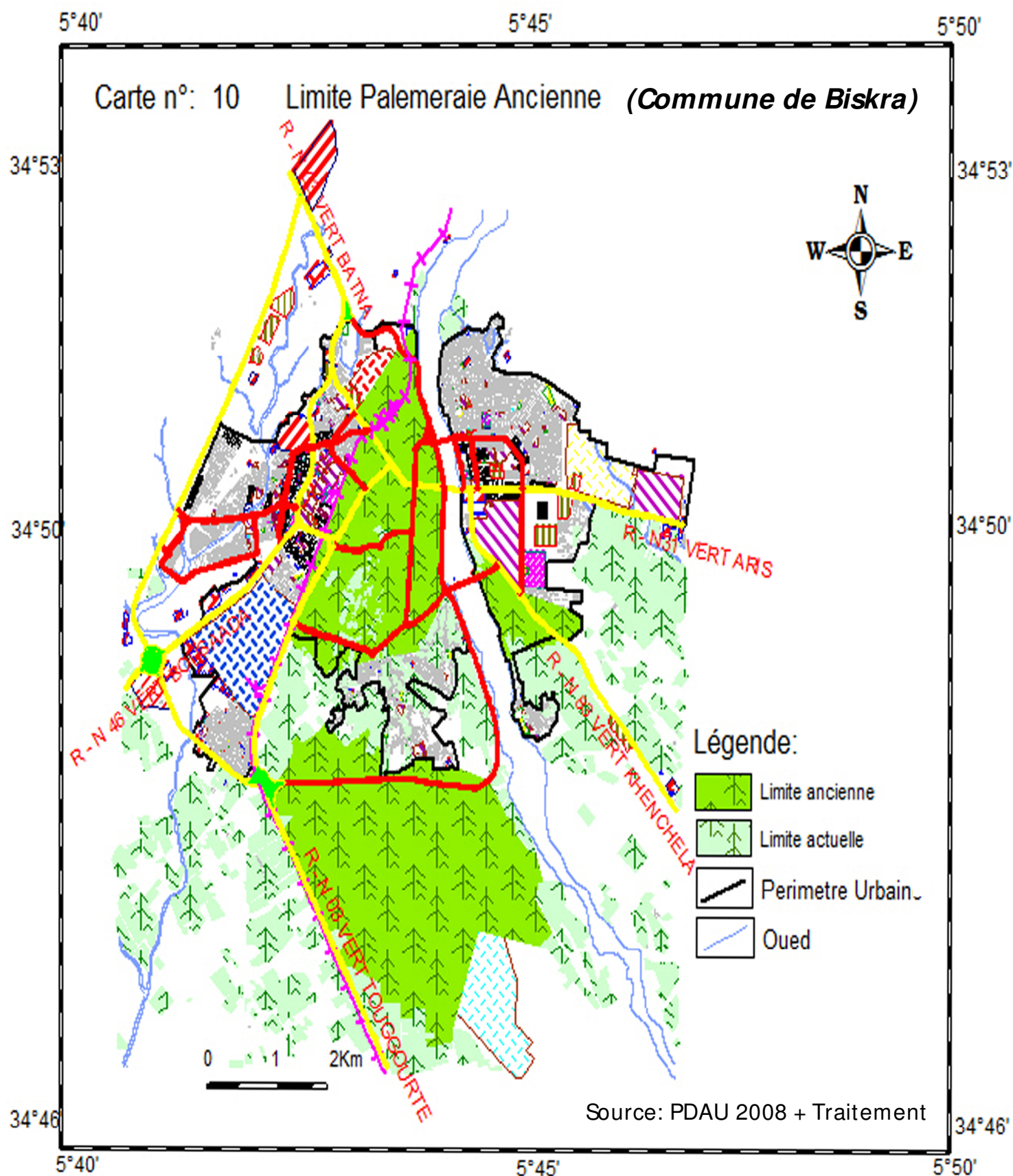


6- Limite palmeraie

La palmeraie dans la commune de Biskra constitue une source de vie pour les citoyens locale, malgré son état dégradé vis à vis les extensions urbains que la commune de Biskra a connus.

L'arrachage des palmeraies pour des besoins fonciers a réduit la moitié du potentiel phoenicicole de la ville de 300000 palmeraies en 1996, on passe à 141000 en 2001. (Abdallah Farhi 2002).

Ses limites sont bien présentées sur la carte suivante :



Conclusion :

L'analyse des différents paramètres socio-économiques et leurs rôles dans l'extension de la commune de Biskra nous montrent les différentes façades de cette intervention :

La population urbaine est en augmentation continue, ce qui engendre un grand besoin en termes de logement et les autres services.

L'extension de la commune est dictée par les différents besoins de logement, des équipements et des services de loisirs...etc

Chapitre 03
Analyse
de la dynamique urbaine

L'analyse de l'extension urbaine nécessite une étude historique du développement urbain de cette ville à partir de la création du premier noyau à nos jours sur des périodes bien classées et avec des indications bien déterminées pour chaque période.

1- Etude historique et diachronique de la ville

1-1- L'évolution historique et diachronique de la ville

Introduction :

Selon les historiens, la première présence humaine dans la région des Ziban remonte à 80 .000 ans avant J .Ch. les gravures et les vestiges du pléistocène supérieur en témoignent.

Cette région était un lieu d'échange commercial entre le Nord et le sud, l'Est et l'Ouest. D'ailleurs elle fut promue au rond de comptoir commercial du sud par les Grecs, elle était connue sous le nom de « Gétule », et cela 3000 siècles avant J.Ch et de même pour l'époque carthaginoise.

• EPOQUE ROMAINE :(2 siècles après J.Ch).

Oasis et halte sur une voie naturelle des échanges Nord/Sud depuis l'antiquité Biskra doit son nom actuel à l'occupation romaine qui en fit des postes qui jalonnait le « limes » sud, sous le nom de « Vescera ».

A cette époque, elle avait même assumait le rôle du capital du Sud de la Numidie. La pénétration romaine s'est fait d'Est en l'Ouest, en passant par Tevest (Tébessa), Lambeze, EL-Kantara et Tubna.

A cette époque, il nous semble que Vescera n'était qu'un lieu de passage obligatoire pour la pénétration du Sahara occidental.

La position stratégique de notre ville a fait d'elle un point de contrôle de tout les cours d'eau (oued Biskra) et d'exploitation de la palmeraie.

Il y a eu apparition des parcours romains qui convergent vers Biskra. Se sont les actuelles routes nationales, car pour les romains, les parcours sont des instruments de domination et d'exploitation économique.

Plusieurs thermes ont été édifiés, ainsi que des châteaux d'eau. Nous avons trouvé des vestiges archéologiques sur la rive Est de l'Ouest, mais beaucoup d'autres traces restent ensevelies sous terre.

• EPOQUE ARABO-MUSULMANE : (7ème – 14ème siècle après).

-EPOQUE ARABO-MUSULMANE-I- : (7ème – 14ème siècle avant J-Ch)

A cette époque, Soukara fut un centre de rayonnement sur le plan commercial et culturel avec la civilisation musulmane, selon les écrite d'ibn Khaldoune, avait disparue. La seule ville ou médina dans cette région est celle de Sidi-Okba qui se trouve à 20 km de Biskra.

Cependant, il existe un monument qui témoigne l'implantation musulmane.

Il s'agit du mausolée de Sidi-Zerzour, qui se trouve à l'intérieur de l'oued. Ce dernier ne s'est jamais effondré malgré les crues de l'oued, et aussi la présence du village Felliache.

- **EPOQUE TURQUE (1541-1844)**

- **EPOQUE TURQUE 01 (1541-1680) :**

Formation du premier noyau urbaine de la palmeraie.

Il a eu formation ou apparition de la première ville à l'intérieur, au sud de la palmeraie. Les turques se sont installées sur une plate forme (le point le plus haut de la palmeraie), pour un meilleur contrôle visuel de la palmeraie, car la pénétration turque dans cette région n'avait d'autre objectif qu'un prélèvement économique.

Faits urbains :

- 1- l'installation d'un fort pour le contrôle de route de palmeraie.
- 2- édification de trois portes au niveau de la forme (notion de seuil).
 - Bab el darb.
 - Bab el fath.
 - Bab el mekbra.
- 3- l'installation d'un système défensif : un fossé qui entoure la plate forme, plein d'eau stagnée, alimenté à partir de l'oued.

Cette installation et organisation procuraient une certaine sécurité aux habitants de la palmeraie.

Croissance :

La plate forme et le fort turc vont constituer le premier pôle de croissance.

Evolution de centre

- l'apparition du premier centre ville.

- **EPOQUE TURQUE 02 (1680-1844)**

- disparition du premier noyau urbain :
- en 1680, ce premier noyau a été ravagé par une épidémie (peste) et un séisme.
- Les habitants ont du quitter la plate forme, et se sont installés en groupements éparpillés à l'intérieur de la palmeraie.

Faits urbains :

1. formation de sept villages : ras El-Garia, Medjniche, Geddacha, Msid, Bab El Darb, Bab El Fath, Sidi Barkat.
2. déplacement du fort turc au nord de la palmeraie.
3. l'apparition du quartier ras El Maa à côté de nouveau fort.

Croissance :

- 1- la propagation de ces sept villages à l'intérieur de cette palmeraie s'est faite d'une façon linéaire (une croissance linéaire), le long des cheminements, dédoublés de canaux d'irrigation (seguias), en groupements d'habitat, qui ont donné la forme d'une étoile à cette nouvelle ville
- 2- La plate forme et l'ancien fort turc devient un pôle de croissance
- 3- Le nouveau fort turc (au nord) va devenir le futur pôle de croissance.

Evolution de centre :

-L'éclatement du premier centre ville et l'apparition de la première décentralisation.

- **BISKRA A L'EPOQUE COLONIALE (1844 – 1962) :**

- Epoque coloniale 01 (1844-1865) :

Implantation du premier village colonial :

Avec la colonisation française, Biskra a connu des mutations fonctionnelles qui donnèrent à une urbanisation tentaculaire, dans la **partie nord de la palmeraie**.

Les premières colonies françaises s'installèrent au nord, à côté du fort turc, en dehors de palmeraie.

Les colons avaient un tracé en damier fortement structuré ; afin de contrôler de maîtriser tout le village, surtout les sources d'eau qui irriguaient les palmeraies nouvelles techniques de construction et de nouvelles normes d'hygiène et de production de l'espace

Faits urbains :

Cette période se caractérise par :

- l'occupation du fort turc (fort saint germain) : avant l'installation de la population civile (Ras El Maa) près de la source d'eau, au sud du fort saint germain. Ce village s'organisait autour d'une mosquée, d'un marché et d'une source d'eau.

- L'installation de la population civile française au sud de la place du marché, à côté des postes de contrôle militaire et de la place de la mosquée, en découpant les îlots réguliers carrés. A l'exception des îlots de la mosquée et de la place du marché, qui perturbe cette nouvelle trame orthogonale et régulière.

- L'extension d'un plan en damier vers le nord, au sud du fort saint germain. Ce village colonial est séparé du fort par un jardin public, l'actuel jardin 5 juillet.

A cette période, la rue « berthe », l'actuelle el djoumhouria, se structure et se dessine, séparant le jardin et le damier. Cet axe a vocation touristique et commerciale.

Enfin, l'installation du chemin de fer et de la gare ferroviaire à l'ouest du village colonial, et l'implantation de quelques équipements, tel que l'hôtel de ville, le casino, l'hôtel du Sahara et l'école des allés.

Croissance :

Le fort turc « 2 », au nord de la palmeraie devient un deuxième pôle de croissance.

Articulation :

L'articulation du village colonial et du vieux Biskra se fait par l'axe Hakim Sâadane.

Evolution de centre :

L'apparition du centre ville actuel.

- EPOQUE COLONIALE 02 (1865-1932)

Faite urbains :

Cette période fut marquée par les extensions du damier et d'un autre, donnant ainsi :

- 1- l'apparition du quartier de la gare vers le nord, venant combler le vide qui existe entre le damier et la gare, avec la même logique de découpage des espaces (en damier).
- 2- une restructuration et extension de l'autre côté du damier, au détriment du village Ras EL Maa, tout en essayant de l'intégrer au damier et à l'ensemble.
- 3- prolongement du chemin de fer.
- 4- naissance des quartiers Djoulah et Star Moulouk.

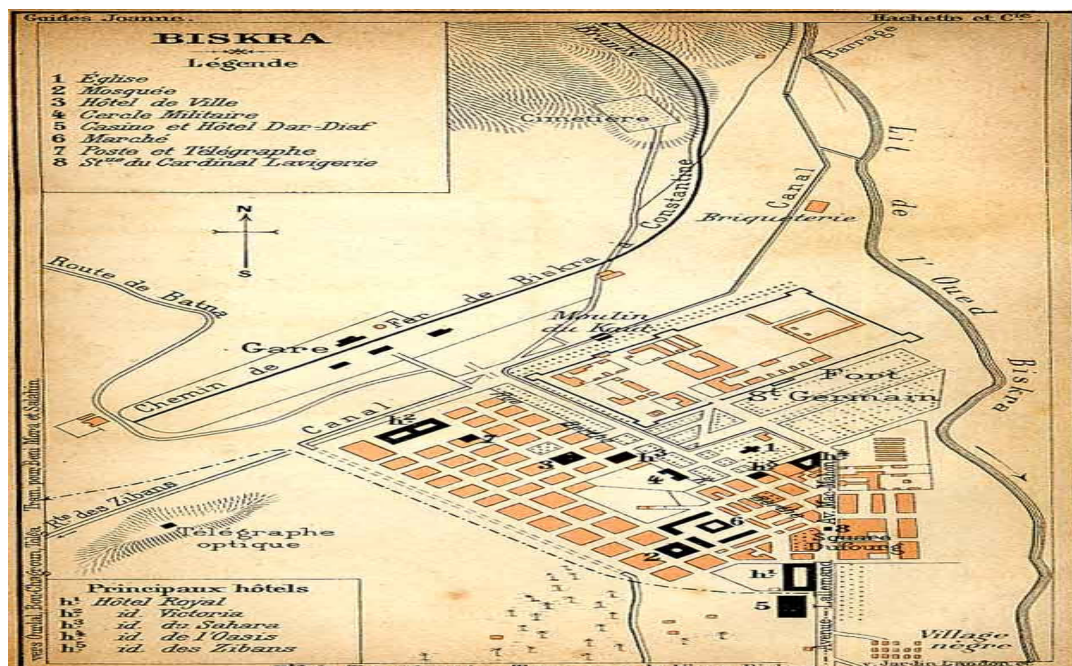
Croissance :

Il y a eu croissance par dédoublement du fort, à côté des deux extrémités du damier, et une croissance interne (densification) des tissus, notamment Star Molouk.

Articulation :

l'articulation du damier avec son extension nord (le quartier de la gare), se fait par l'axe actuel, boulevard 1er novembre.

L'articulation du damier avec le quartier star moulouk se fait par l'axe Salah bey.

Carte n° 11 : Les extensions du damier colonial (Commune de Biskra)

- EPOQUE COLONIALE 03 (1932-1958) :

Faits urbaine :

Il y a eu des extensions importantes longeant les axes : Hakim Sâadane et Star Moulouk. Nous noterons également la naissance d'el alia.

Croissance :

- une croissance linéaire, le long de ces deux axes.
- Un franchissement de la limite de l'oued (barrière de croissance).
- L'articulation du damier et de ces extensions se fait par les boulevards : Emir Abde El Kader et El Djoumhouria.
- L'articulation de la ville coloniale et el alia, qui se trouve sur la rive est de l'oued, se fait par des ponts.

-Evolution de centre :

- L'agrandissement du centre pour avoir la dimension actuelle,

- plan de Constantine (1958-1962) :

En 1958 le plan de Constantine fut lancé. Ce plan était conçu pour une durée de cinq ans. Nous assistons alors à :

- la construction de quelques logements sociaux.
- L'apparition de deux types d'habitats non appropriés au contexte :
- des constructions en barres (le logement collectif).

-l'habitat précaire (les ressassements).

Cette pratique a engendré une rupture morphologique dans la ville.

• **BISKRA POST-COLONIALE : (1962 – A NOS JOURS) :**

- EPOQUE POST-COLONIALE 01 (1962-1977) :

Après le départ des colons, les citoyens de la ville occupèrent leurs maisons.

Cette période se caractérise par une absence quasi totale de tout schéma directeur d'orientation de la croissance urbaine.

L'extension de notre ville s'est faite en tâche d'huile. Il y a eu une extension au long du chemin de fer qui était considéré comme une barrière de croissance. Il devient donc une ligne de croissance.

Dès sa promotion au rang de chef-lieu de wilaya (en 1979), Biskra a vu l'apparition d'une urbanisation très rapide et accélérée.

Faits urbains :

- densification du tissu autour de boulevard Zaatcha.
- Densification d'el alia (constructions illicites).
- Occupation du côté est de Hakim Sâadane (rive ouest de l'oued).
- Extension de bab el darb (prolongement de Hakim Sâadane).
- Franchissement de la limite (chemin de fer) vers l'ouest, et la planification d'une extension.

Croissance :

- il y a une croissance interne (densification de tous les tissus)
- Une croissance linéaire le long des axes structurants de la ville, avec un franchissement de limites (le chemin de fer), qui était une barrière de croissance.

Articulation :

- L'articulation entre : le nord de la ville (le damier) et le sud (le vieux Biskra) se fait par les axes structurants suivants : le boulevard Zâatcha, l'avenue Hakim Sâadane et l'avenue Salah bey. Entre l'est et l'ouest de la ville, se fait par le boulevard émir Abdel Kadder et les trois ponts.

C'est à cette période qu'une structure urbaine en éventail se dessine, avec un nœud en damier

Evolution de centre :

- Pas de transformation mais il y a une deuxième décentralisation du centre ville.
- EPOQUE POST-COLONIALE 02 (1977-à nos jours) :

Faits urbaine :

- l'apparition de deux ZHUN :
- ZHUN EST (zone de parcs).

- ZHUN OUEST (zone industrielle).
- l'apparition des quartiers illicites : sidi ghazal.

Croissance :

Il y a eu une croissance interne (densification de tous les tissus), une croissance linéaire le long des axes structurants et la perte de limites urbaines et des barrières de croissance, ce qui a provoqué l'éclatement de notre ville, car l'extension s'est fait en tache d'huile.

Conclusion :

A travers cette lecture historique, nous avons déduit que la croissance urbaine de la ville de Biskra s'est faite à partir de deux pôles de croissance :

- Premier pôle de croissance :

C'est le noyau initial, (la plate forme et le fort turque).

- Deuxième pôle de croissance :

Le fort saint germain qui a engendré un centre urbain, avec une croissance urbaine directionnelle. (Suivant les directions du fort au déduit, ensuite suivant les axes structurants).

Cette croissance peut se résumer comme suit :

Première étape de la croissance :

Avec comme barrière de croissance le relief montagneux au nord et la palmeraie au sud.

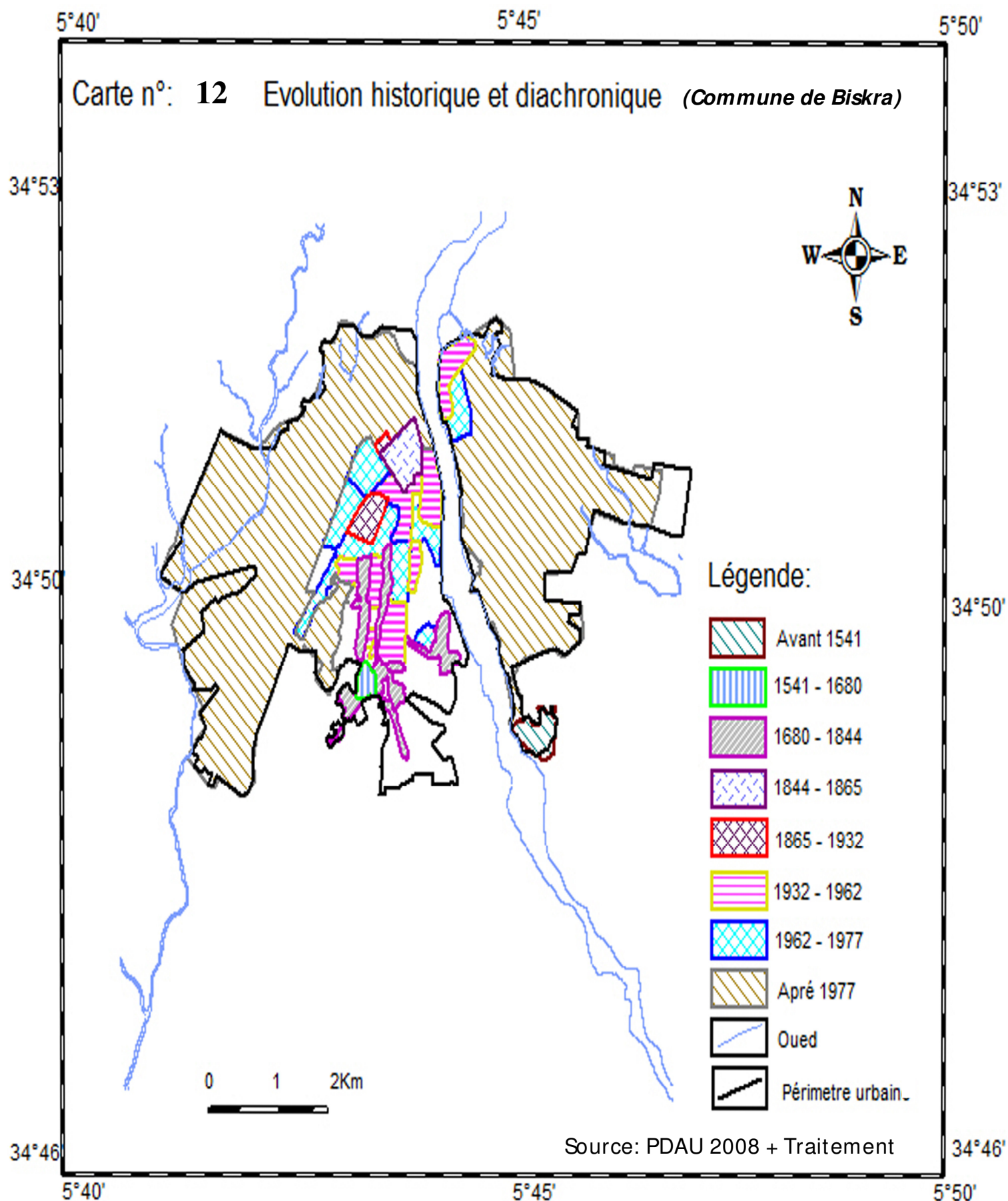
ETAT ACTUEL DU CENTRE

Un centre qui datait de l'époque coloniale avec un peu de modification, un déséquilibre entre extension de la ville et évolution du centre qui crée l'état suivant (voir la figure).



Photo n° 07 : Direction de l'éducation nationale (ville de Biskra)

On note actuellement certains administrations et services qui occupent des locaux provisoires ou des affectes. Ceux qui sont présent, opérationnels, sont localisés au centre ville occupent des locaux vétustes.



1.2- Apport de la télédétection dans l'analyse de l'étalement urbain de la commune de Biskra :

L'approche de détection des changements aide à mieux évaluer les mutations socio-spatiales qui surviennent sur un territoire. Pour ce faire, les images satellitaires multidates constituent une excellente source d'information. L'objectif de ce travail est d'utiliser les images des capteurs satellitaires Landsat pour déterminer la taille et la tendance de la dynamique urbaine de la ville de Biskra.

Les images fournis par le satellite Landsat, acquises respectivement en 1987, 2001 et en 2013 sont utilisées en vue de quantifier et cartographier l'espace urbanisé et de suivre l'évolution de cette ville.

1.2.1- La classification des images satellitaires :

Après extraction de la zone d'étude, la composition colorée à été réalisée à partir des images TM et ETM+ des années 1987, 2001 et 2013 successivement.

La classification dirigée selon la méthode SVM (Support Vecteur Machine) de cette composition colorée à permis d'identifier 3 classes d'occupation du sol :

- 1- Une classe des Palmeraies.
- 2- Une classe des Parours, Sol Nus et Affleurements Rocheux.
- 3- Une classe de la Trame urbaine (Bâtis).

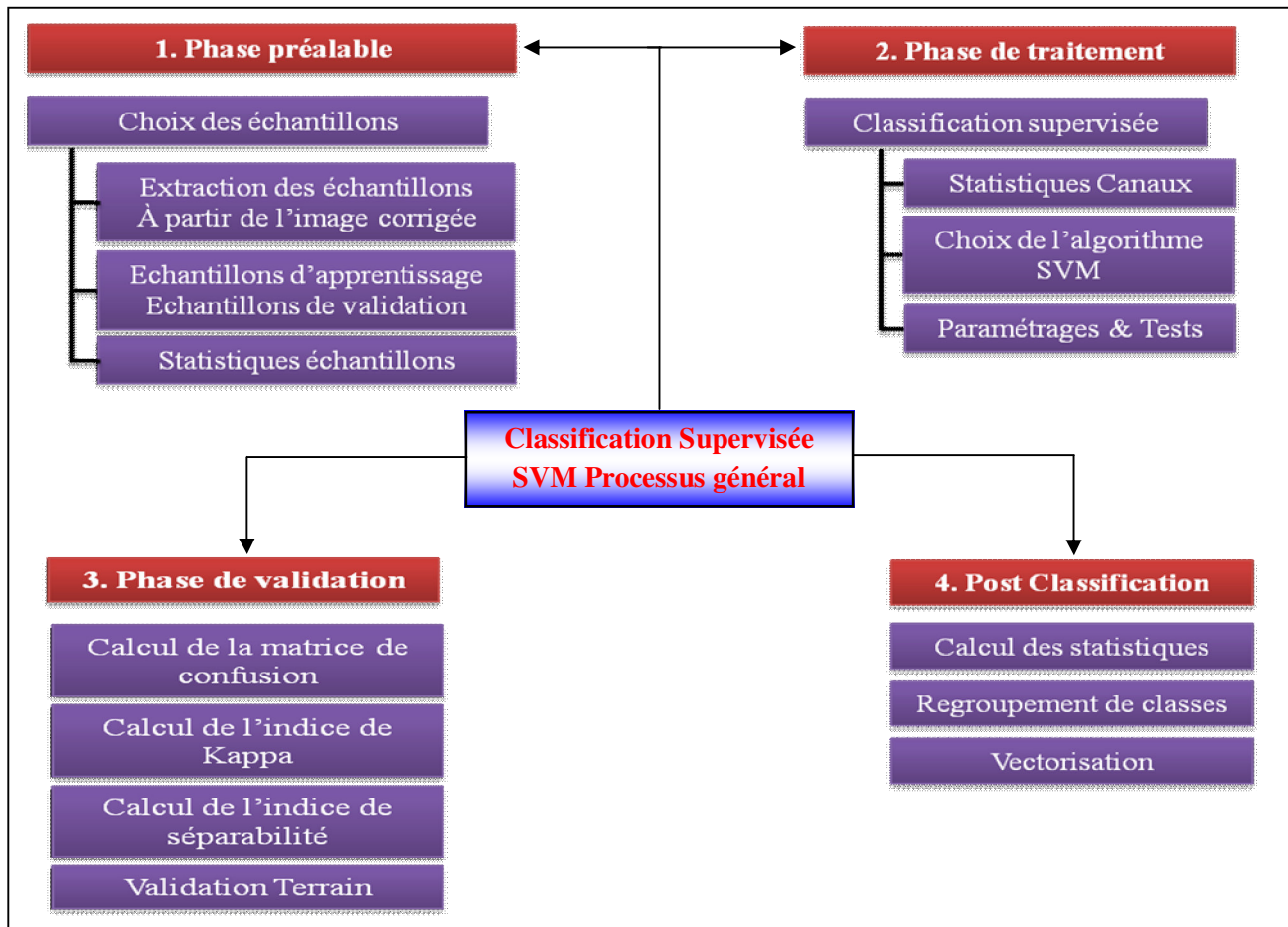
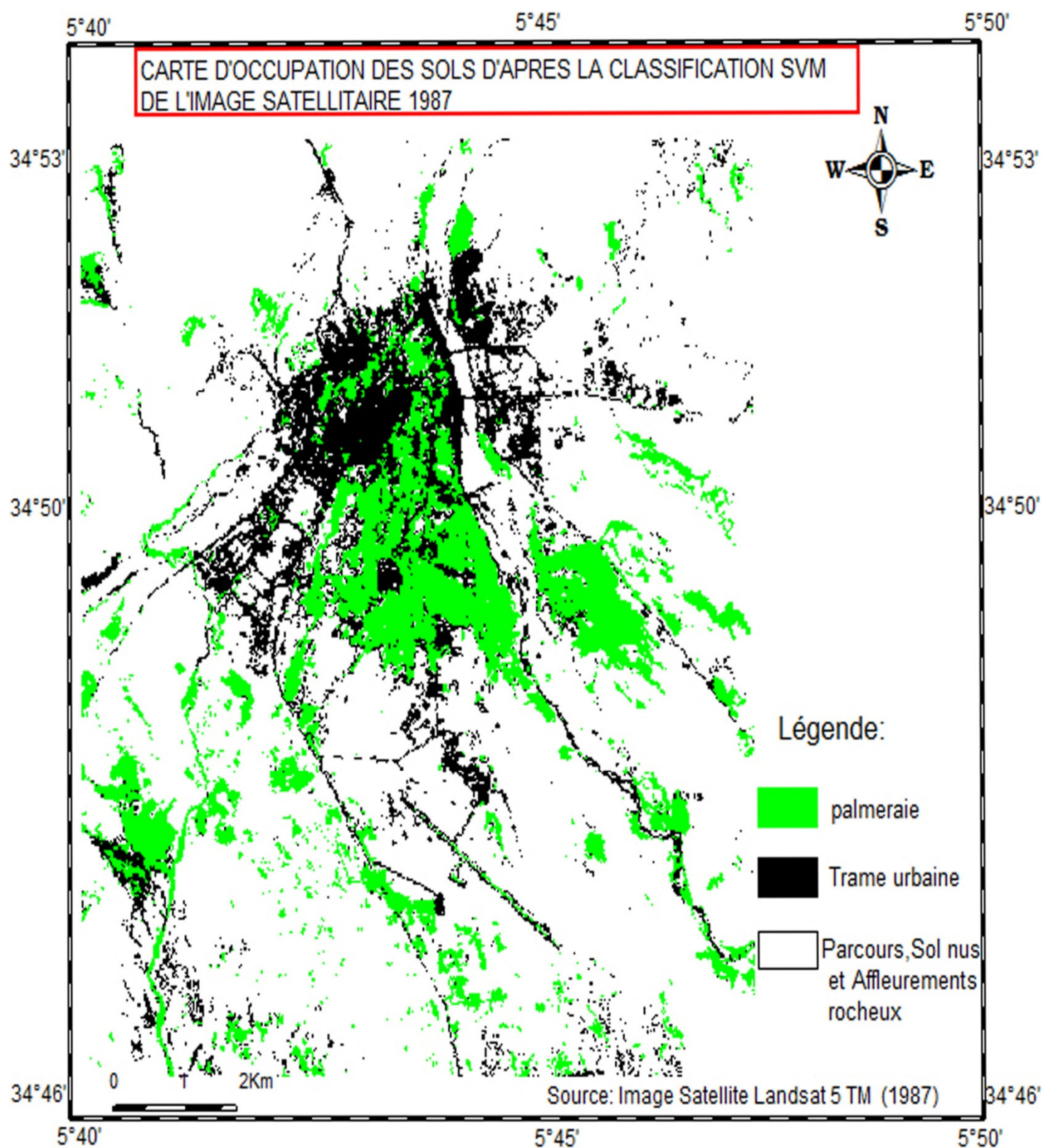


Figure n° 10 : *Processus* général de la classification supervisée SVM.

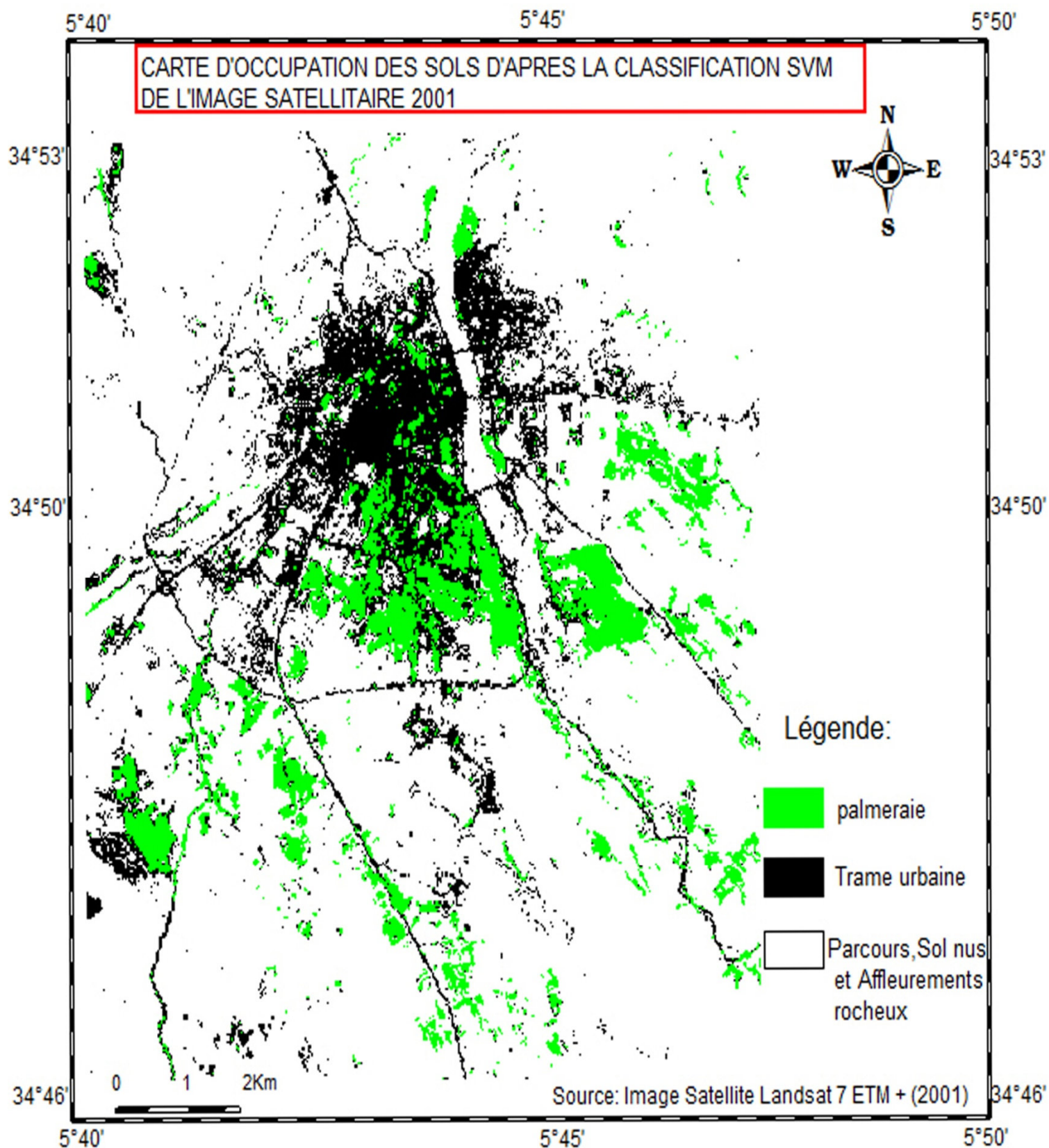
L'intégration des différents résultats obtenus à permis d'obtenir diverses cartes thématiques et la combinaison des cartes thématiques précédentes à servir d'élaboré la carte d'étalement urbaine que l'on peut utiliser dans l'orientation de l'aménagement de la ville de Biskra, ainsi l'extraction les différents axes d'extension.

1.2.2- Résultats de la classification :

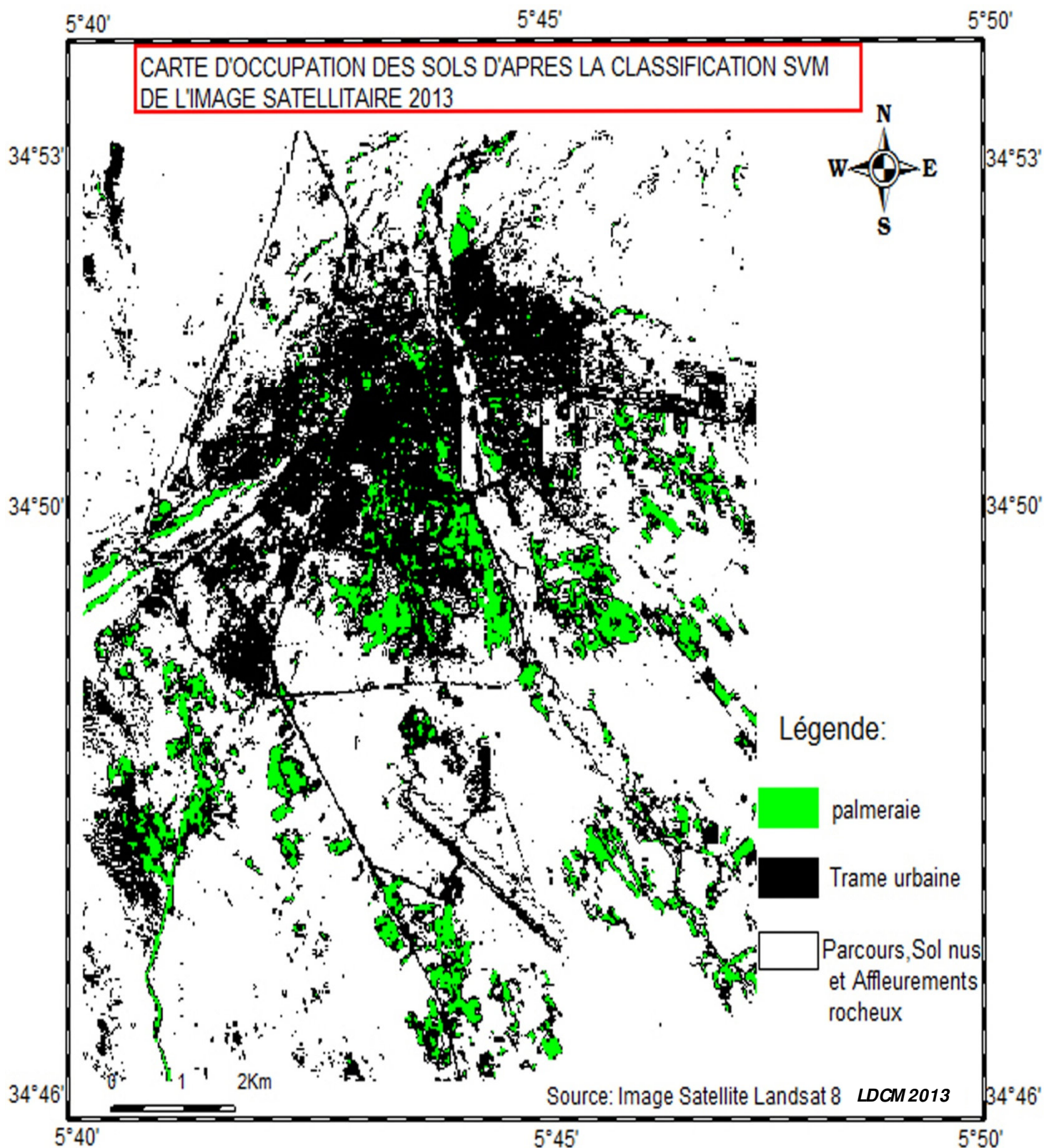
Les cartes suivantes présentes les résultats de la classification contrôlée par la méthode SVM pour les années 1987, 2001 et 2013.



Carte n°13 : Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 1987.



Carte n°14 : Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 2001.



Carte n°15 : Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 2013.

1.2.3- Evaluation des classifications par SVM :

a- Matrice de confusion et coefficient Kappa

Lorsque les échantillons sont jugés représentatifs des classes étudiées et en nombre suffisant, l'estimation de leur qualité et de la qualité de la classification, se fait par le biais de deux matrices de confusion qui indiquent pour chaque classe, les confusions qui sont apparues lors du processus de classification.

Le coefficient Kappa a l'avantage de considérer tous les éléments de la matrice de confusion.

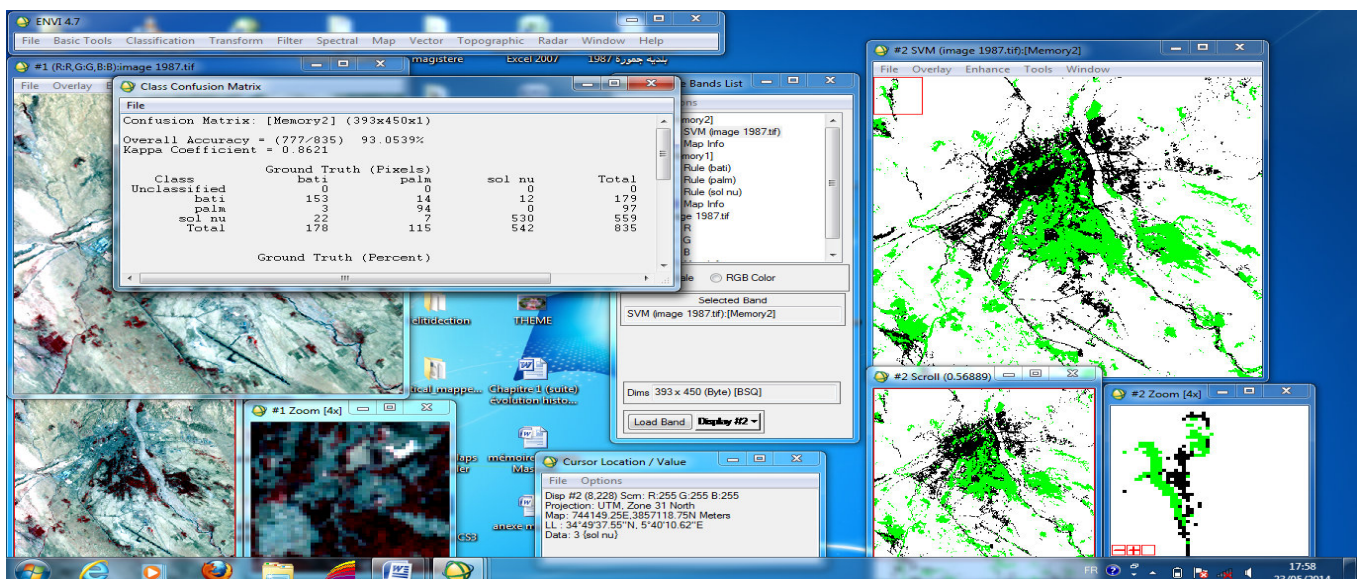
Le Kappa est un estimateur de la précision d'une classification qui tient compte des erreurs en ligne et en colonne. Il permet une évaluation globale mais aussi au niveau de chaque classe, le Kappa donne une estimation plus précise de la qualité de la classification.

Les statistiques obtenues à partir des matrices de confusion (MPCC et Kappa) servent de base de mesures de la qualité des différentes données. Elles permettent de faire des comparaisons de combinaisons de dates.

b- Résultats et Interprétation :

La matrice de confusion est un tableau affichant les statistiques de la précision de classification d'une image, notamment le degré de classification erronée parmi les diverses classes, l'analyse des matrices de confusion va permettre de valider la classification.

1.2.4- Méthodologie suivi pour la validation de la classification : (Figure n° 11).



Le tableau suivant présente les précisions globales et les coefficients Kappa obtenus par les différentes matrices de confusion 1987, 2001 et 2013.

Tableau N° 18 : Tableau de précisions globales et les coefficients Kappa des matrices de confusion.

Matrice de Confusion	Précision globale	Coefficient Kappa
MC 1987	93.05%	0.8621
MC 2001	99.72%	0.9958
MC 2013	99.47%	0.9917

a- Matrice de Confusion pour l'année 1987

Tableau N° 19 : Matrice de confusion de la classification de l'image TM de LANDSAT de l'année 1987.

Class Référ	Bâtis	PALM	PSN	Total
Bâtis	153	14	12	179
PALM	03	94	0	97
PSN	22	7	530	559
Total	178	115	542	835

b- Matrice de Confusion pour l'année 2001**Tableau N° 20 :** Matrice de confusion de la classification de l'image ETM+ de LANDSAT de l'année 2001.

Class Référ	Bâtis	PALM	PSN	Total
Bâtis	290	2	1	293
PALM	0	343	0	343
PSN	0	0	465	465
Total	290	345	466	1101

c- Matrice de Confusion pour l'année 2013**Tableau N° 21 :** Matrice de confusion de la classification de l'image ETM+ de LANDSAT de l'année 2013.

Class Référ	Bâtis	PALM	PSN	Total
Bâtis	204	0	2	206
PALM	0	185	0	185
PSN	2	0	376	378
Total	206	185	378	769

Avec :

Bâtis: Trame urbaine (Bâtis).

PSN : Parcours, Sols Nus et affleurements rocheuses.

PALM: Palmeraies.

L'élaboration de la matrice de confusion à pour objectif d'évaluer la performance des classifications, en évaluant le nombre de pixels correctement classés à l'intérieur de chaque parcelle d'entraînement.

En analysant cette matrice de confusion de l'étalement urbain dans la ville de Biskra, cette matrice de confusion montre que les différentes classifications effectuées par la méthode SVM (Support Vector Machine) avoir une performance très élevée, dont la précision globale donnée égale à 99%.

Pour l'image Landsat TM 1987, parmi les 178 pixels estimés on a 153 pixels sont bien classés et les 25 pixels restant sont également classés du côté des sols nus et les Palmeraies

Pour la classe des parcours et sols nus, nous avons calculé 542 pixels dont 530 pixels bien classés et 12 pixels mal classés.

Et pour la classe du Palmeraies, le logiciel recense 115 pixels dont 94 pixels bien classés et 21 pixels mal classés.

La précision globale donnée égale à 93.05%.

Pour l'image Landsat ETM+ 2001, la matrice de confusion élaborée montre que la classe du bâti avoir 290 pixels dont 290 pixels sont correctement identifiés.

Concernant la classe des sols nus, parmi 566 pixels recensés on a 565 pixels bien classés et seulement 1 pixel mal classé.

Pour les Palmeraies on a trouvé que 343 pixels sont correctement classés et deux pixels sont mal classés

La précision globale de cette classification égale à 99.72%.

Pour l'image ETM+ 2013, la matrice de confusion élaborée montre que la classe du bâti avoir 206 pixels dont 204 pixels sont correctement identifiés.

Pour la deuxième classe, classe des parcours et sols nus parmi les 378 pixels recensés 376 pixels bien classés et 2 pixels sont mal identifiés.

Enfin, pour la classe du Palmeraies on a 185 pixels bien classés et 0 pixels mal classés.

La précision globale de cette classification égale à 99.47%.

1.2.5- Coefficient de Kappa

Les tableaux de matrice de confusion montrent pour chacune des classes, le niveau de fiabilité et les principales confusions faits lors de la classification des images. Pour l'ensemble des classes définies, il y a eu de confusion c'est-à-dire les pixels de certaines unités d'occupation du sol ont été confondues à d'autres. Mais avec l'indice de Kappa (un indice qui permet de « retirer » la portion de hasard ou de subjectivité de l'accord entre les techniques), 0.862, 0.995 et 0.991 que nous avons eu respectivement pour les trois dates, nous permettent de conclure que les résultats de ces classifications sont statistiquement excellentes car selon **Landis et Koch**, cet indice est Excellent quand il est supérieur au égal à 0.81; il est Bon quand il compris entre 0.80 - 0.61; il est Modéré quand il est compris entre 0.60 - 0.21; il est Mauvais quand il est compris entre 0.20 - 0.0 et il est Très Mauvais quand il est inférieur à 0.0.

1.2.6- Analyse des dynamiques d'étalement :

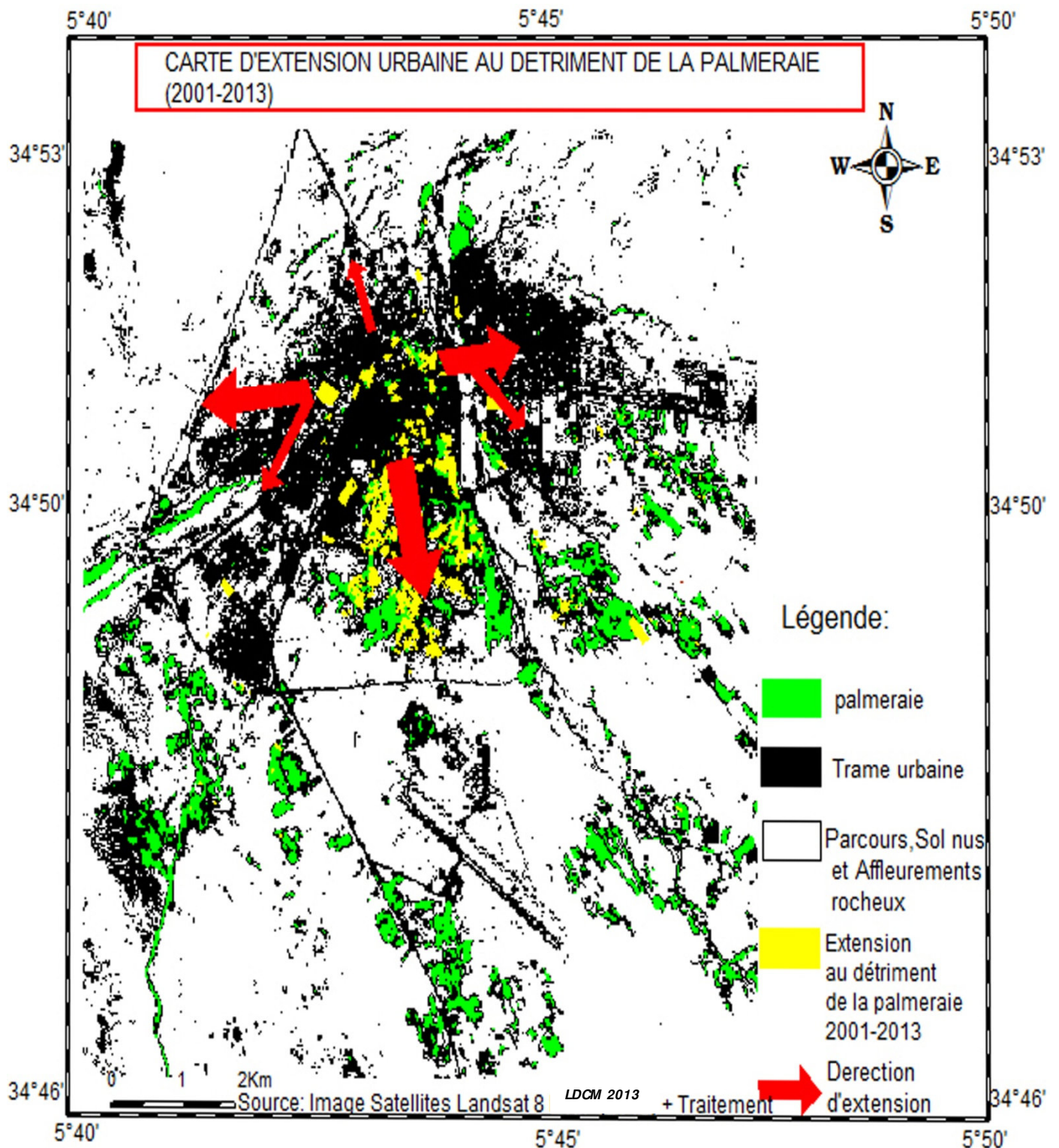
L'étude diachronique de l'extension urbaine de la ville de Biskra sur ces trois période nous montre les directions de l'étalement au détriment de la palmeraie et nous permet la quantification spatiale de cette extension en terme de superficie pour chaque période le tableau suivant récapitule cette situation.

Tableau n° 22 : Les superficies d'unité d'occupation du sol.

Unité d'occupation du sol	Superficie en 1987 (km2)	Superficie en 1987(%)	Superficie en 2001 (km2)	Superficie en 2001(%)	Superficie en 2013 (km2)	Superficie en 2013 (%)
Tram urbaine	15.33	10.67	17.72	12.29	38.83	26.91
Palmeraie	17.97	12.51	12.20	8.46	7.47	5.18
Parcours sol nus et affleurement rocheux	114.25	76.80	110.33	79.24	97.99	67.90

L'étalement urbain de la ville est très clair dans l'extension du bâti au détriment de la palmeraie ou on remarque une consommation des terrains de palmeraie avec une superficie de 5.77 km2 entre 1987 et 2001 et pendant le période 2001- 2013 la consommation et de 4.73 km2.

La carte dans la page suivante présente l'extension urbaine au détriment de la palmeraie (2001-2013).

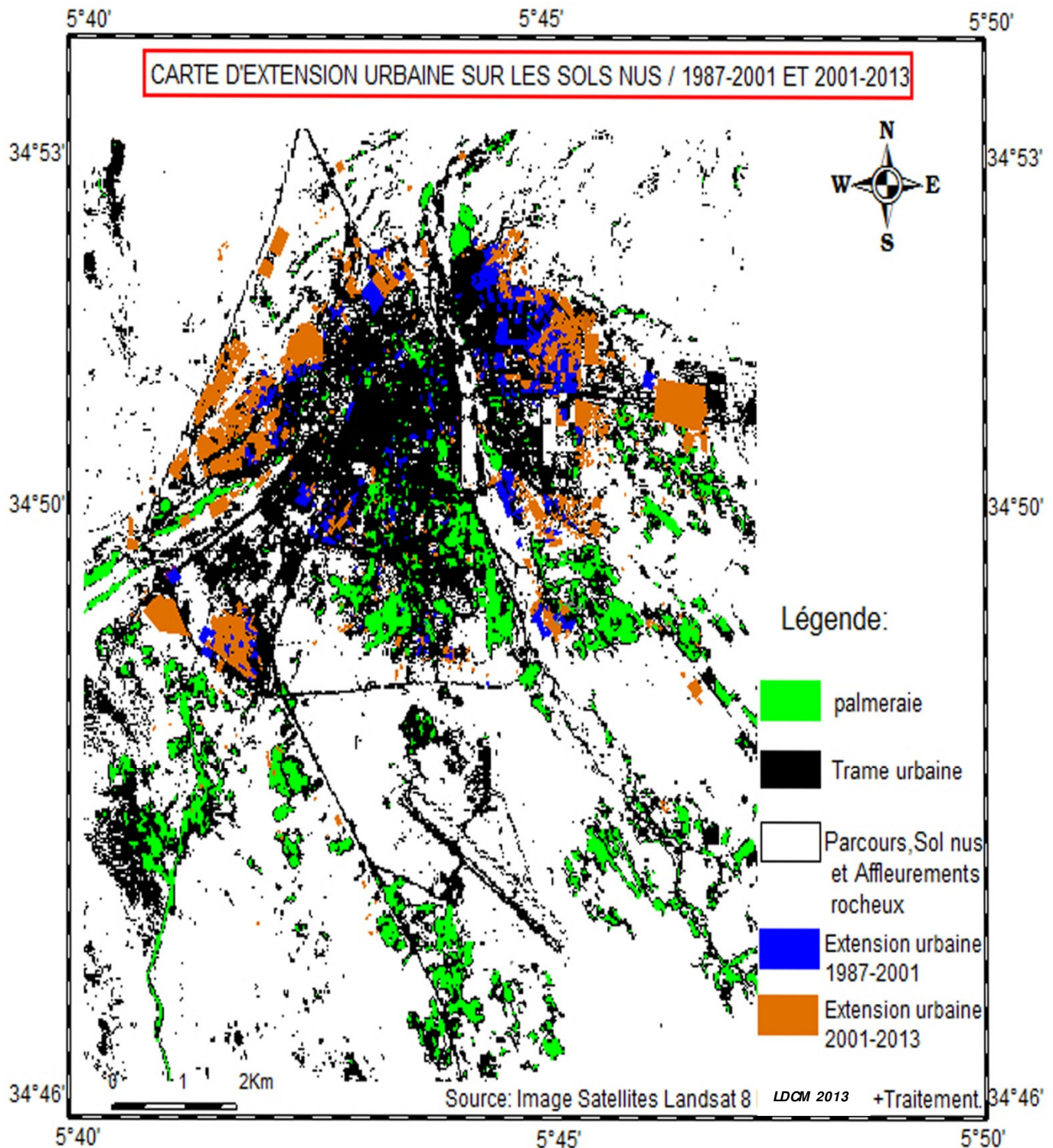


Carte n°16 : Extension urbaine au détriment de la palmeraie.

La carte ci après nous montre la situation et la direction de l'extension urbaine sur les sols nus (poches vides) de 1987-2013.

La carte présente une extension vert l'est et l'ouest, ces deux direction expose les lancements des programmes des ZHUN Est et Ouest pendant les deux périodes 1987-2001 et 2001-2013.

L'extension a gardé la même direction avec presque Une même rythme.



Carte n°17 : Extension urbaine sur les sols nus / 1987-2001 et 2001-2013.

1.3-Les directions d'extension urbaine

L'analyse de différentes étapes d'extension urbaine est surtout après l'époque coloniale, nous montre clairement quatre directions d'extension :

- vers le sud : La plate forme et le fort turc vont constituer le premier pôle de croissance au Sud de la palmeraie.
- vers le nord : déplacement du fort turc au nord de la palmeraie.
- vers l'est : Zone d'habitat urbain nouveau (ZHUN) Est.
- vers l'ouest : Zone d'habitat urbain nouveau (ZHUN) Ouest.
- création des zones (d'équipement - d'expansion touristique - des parcs)

1.3.1-Zone d'habitat urbain nouveau (zhun) EST

C'est l'extension de Biskra sur le site d'El Alia, s'étendant sur 250 ha, elle a été créée en 1979 (arrête n°31 du 30/04/1979).

Depuis cette date, elle offre l'aspect d'une suite de chantiers. Cet état persistera encore quelques décennies durant.

Si le programme social ou promotionnel est assez avancé, celui privé (coopératives, lotissements) se meut très timidement pour des raisons socio-économiques connues aggravées par la spéculation foncière observée.

Pour la prise en charge réelle et effective de cette zone des bienfaits d'un aménagement adéquat et normatif, il y a nécessité, si non exigence de créer un organe ou structure spéciale "Gestion Zhun Est" pour éviter certaines aberrations ou erreurs techniques difficiles à gérer en coups partis ultérieurement et qui compromettrait quelque part l'aménagement projeté aux résultats attendus.

1.3.2-Zone d'habitat urbain nouveau (ZHUN) Ouest

Créée en 1975 (arrêté n°1 du 24/11/1975), elle s'est imposée par des besoins impérieux d'extension de Biskra de manière règlementaire et planifiée.

Elle a été réalisée en deux parties ZHUN Ouest (cité des mille logements) et extension ZHUN Ouest (cité des 726, 830, 244...logts) sur une étendue de 68 ha.

Cette ZHUN a connu d'autres extensions depuis, à travers certaines coopératives créées de l'autre côté de Oued Z'mor.

1.3.3-Création de la zone industrielle

La zone industrielle D'une superficie globale de 201 ha, (177 ha pour la première tranche et 24 ha pour la deuxième tranche) cette zone se situe aussi à l'Ouest de la ville de Biskra, assez distante des zones habitées initialement.

Mais la crise de logements qui survint alors (rendue plus active dans les années 80/84) favorisa le développement d'un habitat (à l'origine insignifiant) cantonné au niveau du seul noyau de sidi ghazal (zone éparse).

Très vite, de manière anarchique, illicite et massivement cet habitat clôtura la zone industrielle et l'emprisonna dans sa partie Ouest.

De plus, la réalisation de la Z.H.U.N Ouest de manière contiguë à cette dernière la fait officiellement inclure dans le périmètre urbain.

Résultat: plus d'inconvénients que d'avantages sur l'harmonie du tissu urbain et sur la sauvegarde de son environnement (multiplication de nuisances).

Cet accroissement continuera à s'opérer jusqu'à épuisement des terres urbanisables sans compromettre les terres de la Z.E.T. sus citée.

Cette ZHUN présente un aspect général plus ou moins achevé ou presque.

1.3.4-Création de la zone d'équipement

Créée en 1975, et d'une superficie globale de 189 HA, cette zone se situe à droite de la RNO3 sur l'axe routier de Batna. Elle abrite plusieurs unités et ateliers:

ORVE, EDIMEL, EDIED, ENADITEX, subdivision de l'HYDRAULIQUE.

On y trouve certaines constructions à usage d'habitation (villas de grand standing).

Des terrains vierges existent également, non encore exploités.

Cette zone est directement contiguë à la ville de Biskra et se positionne au milieu des tissus urbains (Hay Moudjahidine, nouvelles coopératives immobilières, plusieurs autres lotissements privés...).

1.3.5-Création de la zone d'expansion touristique (Z.E.T)

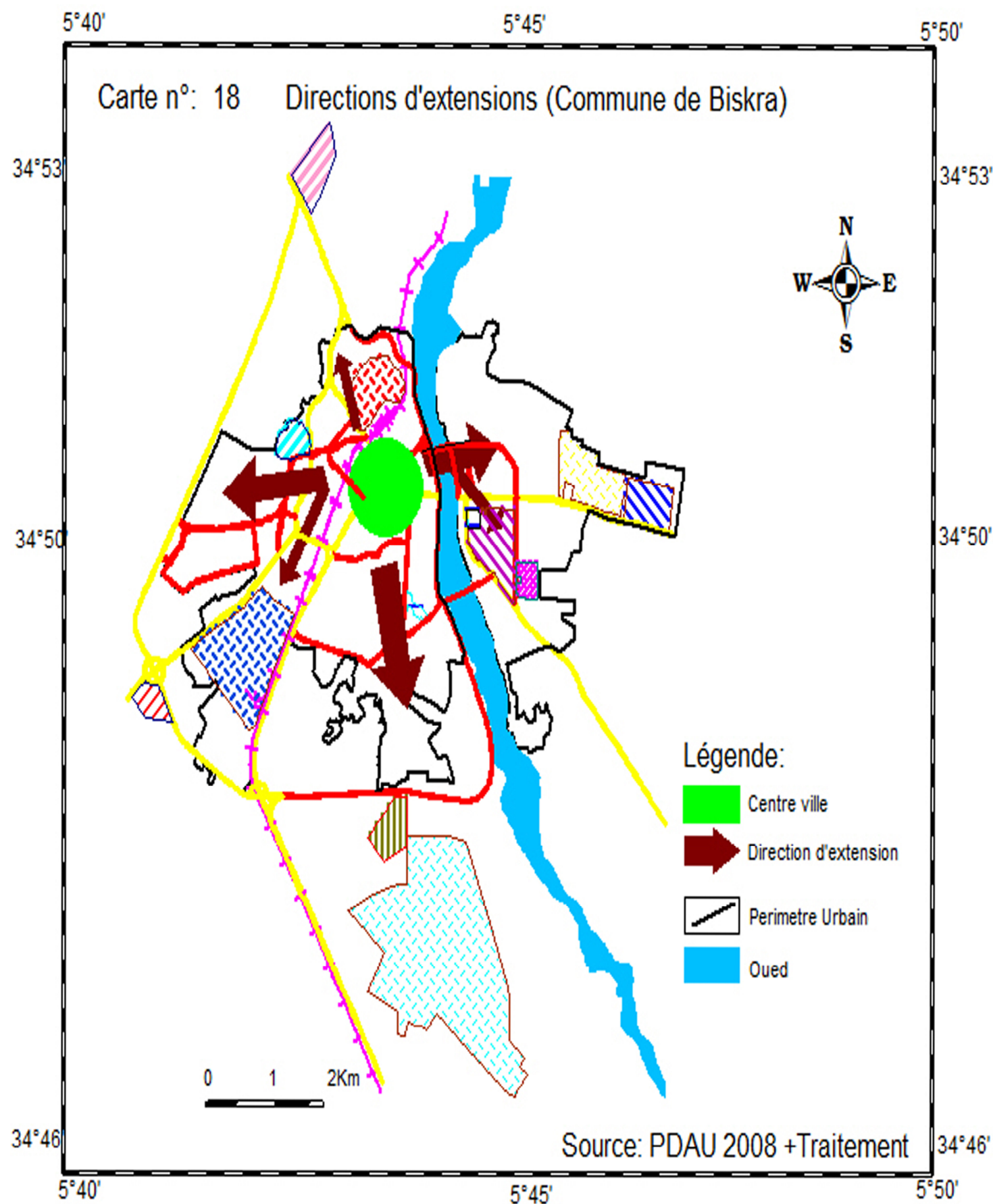
Créée par arrêté du 21 juin 1975 (J.O. n°36 du 21/05/76), elle inclure dans un cercle de cinq kilomètres (5 km) de rayon centré sur le griffon de la station thermale de Hammam Salihine.

Cette Z.E.T. constitue avant tout une zone à protéger de toute urbanisation, étant donné que l'objectif de sa création est de valoriser le potentiel touristique de la commune voire de région.

Cependant, à notre surprise, nous avons constaté qu'une partie de la ZHUN Ouest est implantée sur les terrains de la dite Z.E.T.

1.3.6-Création de la zone des parcs

Elle s'étend sur 115 ha et regroupe la quasi-totalité des parcs et ateliers ou entreprises de la commune, elle a limité l'extension urbaine de Biskra en direction Est. (**Source :** PDAU COMMUNE DE BISKRA, 1996).



2- Analyse de phénomène d'étalement

2-1 Définitions de l'étalement urbain et les phases de développement urbain

Le phénomène de l'étalement urbain est complexe. En effet, il se renforce lui-même et on peine à distinguer ses causes de ses effets. Au premier degré, l'étalement urbain est l'avancement de la ville sur les zones agricoles et forestières, la transformation des zones « naturelles » en zones construites (que se soient des bâtiments, des routes, des voies de chemin de fer, des parcs urbains, etc.).

L'étalement urbain est également un processus de différenciation fonctionnelle et sociale de la ville qui entraîne une répartition hétérogène et répondant principalement à des critères économiques des activités et de la population sur le territoire. Cette répartition induit une mobilité individuelle importante qui nécessite, pour se satisfaire, la construction d'infrastructures de transport ce qui, en soit, est déjà une contribution à l'étalement urbain.

L'étalement urbain est la propension des agglomérations urbaines à croître et se développer sur de beaucoup plus larges périmètres. Si certains utilisent indifféremment ce terme et celui de périurbanisation, d'autres font la distinction : l'étalement urbain est une extension urbaine en continuité avec la ville compacte, la périurbanisation une extension urbaine en discontinuité.

En résumé, L'étalement urbain c'est l'extension urbaine qui se fait plus rapide que la croissance démographique : la surface consommée par habitant s'accroît, découplant croissance démographique et artificialisation du sol.

2-2 Pourquoi l'étalement urbain est-il un problème ?

L'étalement urbain n'est pas un concept bien défini. L'étalement est une croissance incontrôlée dans une zone urbanisée, comprenant aussi bien le développement « par bonds », de grandes zones d'urbanisation monotone et uniforme, et parfois une urbanisation tout simplement banale.

Une telle urbanisation n'est pas nouvelle et, dans les faits, une première phase d'étalement urbain a été favorisée davantage par l'amélioration des transports en commun que par la voiture individuelle. La ville de Biskra, par exemple, a commencé à s'étendre

rapidement suite à la construction de lignes de transport efficaces, et en raison de l'apparition de chemins de fer.

Toutefois, la généralisation de l'automobile et le développement de logements avec jardins pour remplacer les îlots insalubres du centre-ville ont favorisé cet étalement à grande échelle. L'étalement urbain génère un certain nombre de problèmes:

- Utilisation d'énergie importante pour le chauffage des locaux dans les maisons individuelles dispersées,
- Coût élevé du raccordement aux réseaux des services publics. Il est difficile de recourir au chauffage urbain, par exemple,
- Utilisation importante d'énergie pour les transports, étant donné que les lieux de travail, les services et les habitations ont tendance à être éloignés,
- "Pollution visuelle" et manque d'identité visuelle,
- Isolement des résidents.

Parallèlement, il présente un certain nombre d'avantages :

- Espace vital individuel plus important.
- Moins d'incidence de la pollution causée par la surproximité (par exemple la pollution de l'air, le bruit).

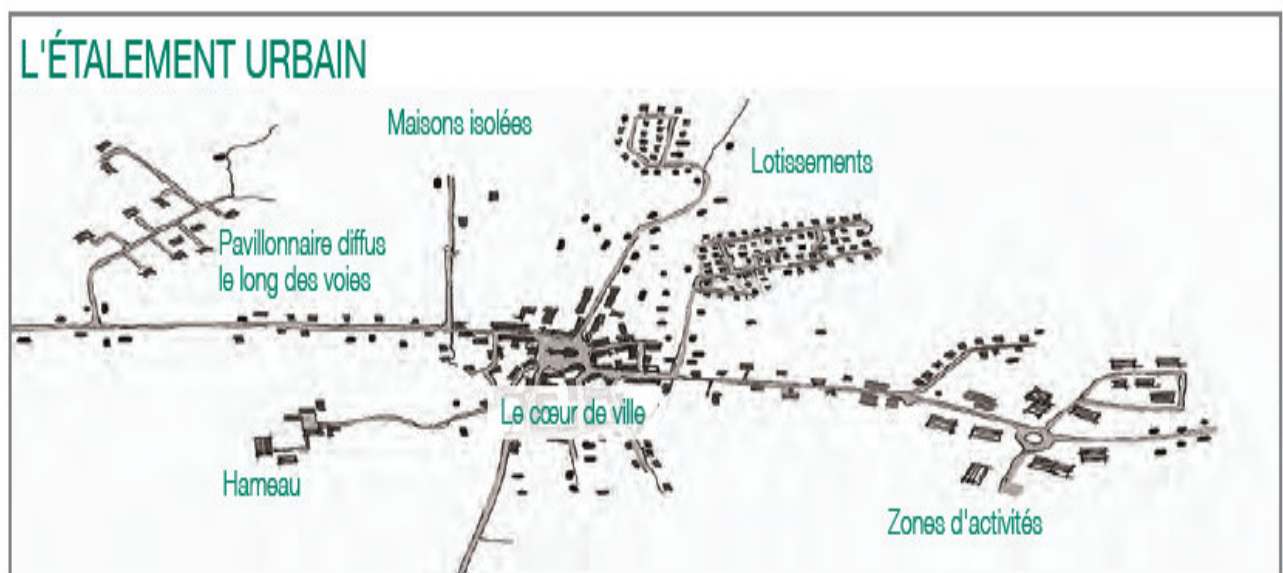


Fig. n°.12 : Schéma explicatif de l'étalement urbain¹

¹ Conseil d'architecture d'urbanisme et de l'environnement, comment maîtriser l'étalement urbain, morbihan, France. Janvier 2010.

2-3 les phases de développement urbain

2-3-1 L'urbanisation

Le développement et l'expansion des villes n'a pu se faire qu'à partir du moment où l'agriculture était assez productive pour nourrir plus de personnes qu'il n'en fallait pour le travail aux champs. Ainsi avant le 18ème siècle, la part des urbains dépasse rarement les 10% de la population, même dans les vieilles civilisations urbaines. Même lors d'afflux importants, par exemple de réfugiés en cas de guerre, les villes ne s'agrandissent pas géographiquement. Généralement, les enceintes étant fixes, on préfère, à l'époque, construire un étage supplémentaire aux maisons existantes plutôt que de faire « déborder » la ville.

C'est la révolution agricole qui, la première, poussa à une véritable expansion des villes par la mise à disposition de travailleurs auparavant occupés aux champs. La révolution industrielle leur donnera un emploi. Les pays, qui connaissent alors un développement économique, connaissent également une urbanisation rapide. C'est la première phase d'urbanisation. Les villes grandissent, mais en même temps commencent déjà à se dédensifier. La révolution des transports, avec l'apparition du chemin de fer puis, plus tard, de l'automobile, permet aux villes d'étendre leur zone d'influence tant au niveau du ravitaillement de la ville que de la revente des produits ou de la localisation des activités et de la population. Les déplacements deviennent ainsi motorisés et permettent des distances beaucoup plus grandes que lorsque la ville était à l'échelle du piéton. À la concentration des fonctions dans la ville se substitue la mobilité de la population.

En résumé; L'**urbanisation** est la phase de forte croissance démographique des villes. Le processus de dédensification est déjà en œuvre.

2-3-2 Suburbanisation

Avec la croissance de la mobilité mais aussi avec l'évolution démographique, la croissance économique et l'amélioration des conditions de vie de la population en général – il en résulte notamment une augmentation de la demande de surface habitable par individu – les villes vivent une phase d'agrandissement pratiquement explosif. De plus en plus d'habitants quittent le centre pour aller habiter dans les banlieues. Ces dernières ne cessent de grandir. C'est la phase de suburbanisation qui est *« caractérisée par la décentralisation de la population et des postes de travail à l'intérieur des agglomérations. »*.

Le tissu urbain arrive aux limites politiques des villes, mais ne s'arrête évidemment pas. Il se développe au-delà. Cette évolution, qui auparavant était contrée par des fusions de communes, va entraîner de graves remises en question du pouvoir politique dans les villes. En effet avec l'agrandissement du tissu urbain apparaissent les agglomérations. Ces zones urbaines couvrent plusieurs communes.

En résumé; La **suburbanisation** se caractérise par une croissance démographique importante des couronnes extérieures des agglomérations bien que la continuité de l'habitat soit maintenue.

Différentes forces centripètes entraînent une différenciation fonctionnelle et sociale séparant les lieux de travail (au centre) des lieux d'habitation (à la périphérie).

2-3-3 La périurbanisation

Pour répondre à ses propres besoins, la ville grandit ; faute de disponibilités foncières dans ses limites, elle s'étale (**Nicot, 1996**). Par conséquent, la frontière de la ville se trouve continuellement repoussée plus loin. « On appelle périurbaine, une ceinture située en dehors de la ville et prenant la forme d'un espace mixte où se trouvent à la fois des ménages occupant des emplois urbains et des agriculteurs. Le périurbain est donc un espace rural au sens où l'essentiel des sols est attribué à des activités productives agricoles; mais c'est aussi un espace urbain au sens où la majorité de la population active qui y habite travaille dans une ville, en effectuant des migrations alternantes »

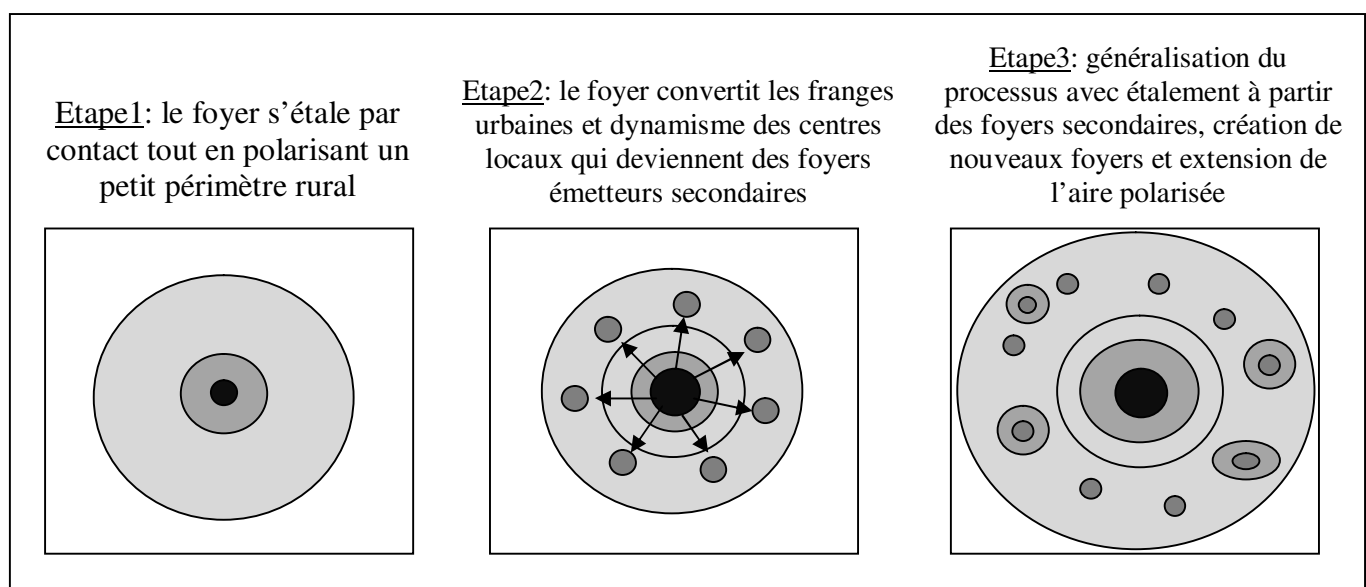


Fig. n°13 : Les étapes de l'étalement urbain²

² ENAULT C, Vitesse, accessibilité et étalement urbain, analyse et application à l'aire urbaine dijonnaise, doctorat de géographie, Université de Bourgogne, Dijon, 2003, p118.

2-4 les formes de l'étalement urbain

Toute forme de croissance urbaine n'est pas forcément synonyme d'étalement urbain (Wilson *et al*, 2003). Il s'agit donc d'une forme de croissance urbaine particulière. Peiser (2001) considère que le terme étalement urbain, est utilisé pour signifier une « utilisation gourmande et inefficace de l'espace et un développement monotone, ininterrompu et discontinu à saute-mouton ». Squires (2002) définit l'étalement urbain comme étant « un modèle de croissance urbaine et métropolitaine qui reflète une faible densité, une dépendance automobile et un nouveau développement des zones à la frange, souvent aux alentours de la ville » (Couch *et al*, 2007). L'étalement urbain est donc caractérisé par un développement discontinu et une faible densité d'utilisation de l'espace en périphérie des villes, et ceci malgré que la question de savoir si « la densité peut-elle enrayer l'étalement urbain ? » suscite toujours un débat (Wiel, 2006a). Galster *et al.*, (2001) ont distingué cinq types d'étalement urbain.

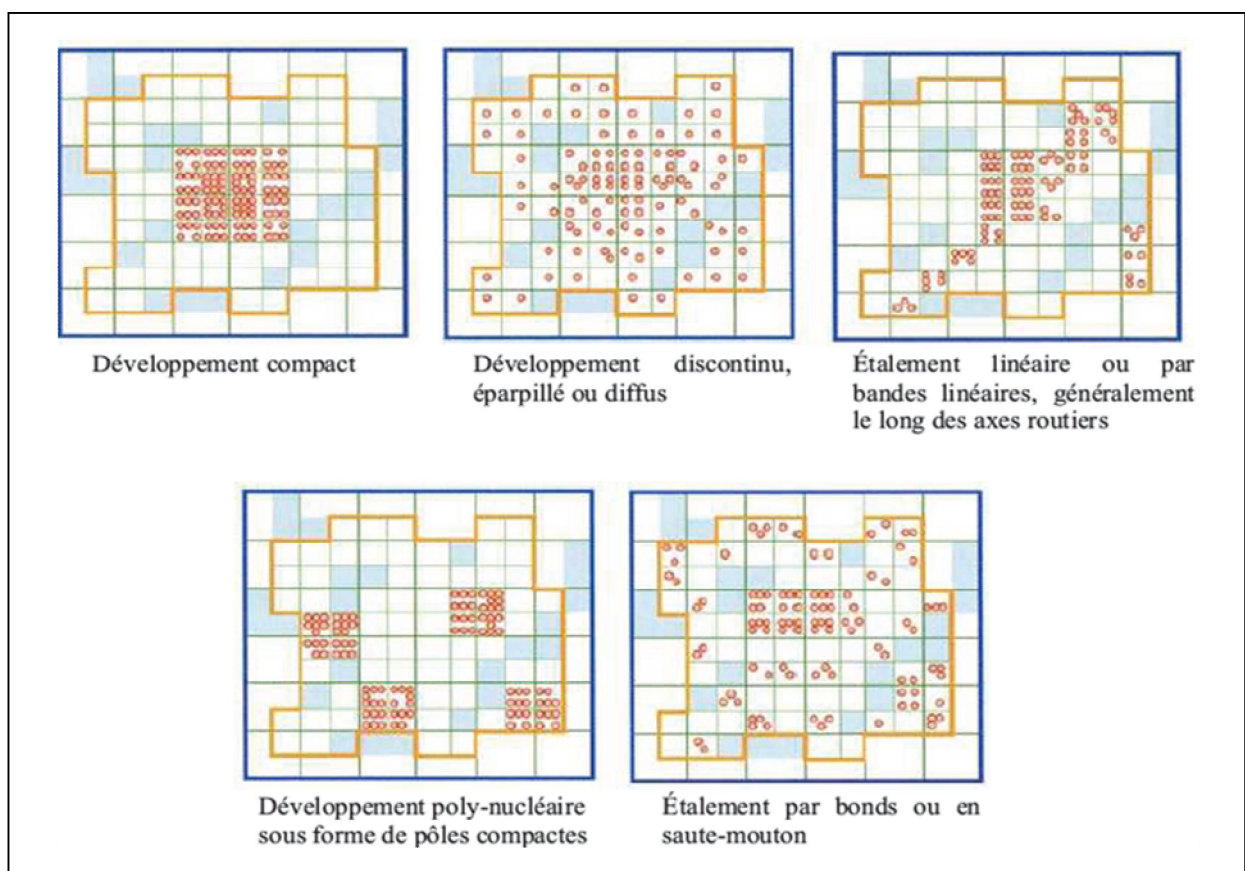


Fig. n°14 : Formes de l'étalement urbain (Source : Galster *et al*, 2001 in Batty *et al*, 2003) saute mouton nucléaire bonds

3-Les équipements structurants :

L'analyse du développement urbain de la ville nous donne un aperçu sur la façon dont il s'est développé, ainsi que le sens de son développement.

Le développement d'une ville est soumis à plusieurs facteurs à savoir : naturel – historique – foncier (nature juridique des terrains).

A impact économique et organisationnel sur le territoire de la commune, ces équipements jouent un rôle important pour l'extension urbaine.

Les équipements structurants dans la commune de Biskra sont comme suit :

3.1-Zone industrielle

La zone industrielle D'une superficie globale de 201 ha, cette zone se situe à l'Ouest de la ville de Biskra, assez distante des zones habitées initialement.

3.2-Zone d'équipement

Créée en 1975, et d'une superficie globale de 189 HA, cette zone se situe à droite de la RN3 sur l'axe routier de Batna. Elle abrite plusieurs unités et ateliers. Cette zone est directement contiguë à la ville de Biskra et se positionne au milieu des tissus urbains.

3.3- Zone des parcs

Elle s'étend sur 115 ha et regroupe la quasi-totalité des parcs et ateliers ou entreprises de la commune située à l'est de la ville à Alia.

3.4-Zone d'Expansion Touristique (Z.E.T)

Elle est incluse dans un cercle de cinq kilomètres (5 km) de rayon centré sur le griffon de la station thermale de Hammam Salihine



Photo n°08 : Hammam Salihine

3.5-Université Mohamed Khaider

Elle est située à la Z.H.U.N. Est à El Alia.

3.6-Hôpital Bachir Ben Nacer

Situé à la Z.H.U.N. Est de la ville.

3.7-Hôpital Hakim Ssaadane

Elle est située au centre ville (vieux Biskra) boulevard Hakim Saadane.

3.8-Aéroport Mohamed Kheider

Il fait partie de la zone militaire, il assure des voyages aériens National et international exemple (Biskra-France) (Biskra-Alger).....etc.

4-Les équipements structurants nouveaux

4.1-La nouvelle zone d'expansions touristique

Situe à la bordure est de la RN 03 vers Batna du côté nord, sur une surface importante de presque de 200 Ha, et cette zone peut simuler l'urbanisation vers se sens, surtout après sa viabilisation.

4.2-Pole universitaire vers Chetma

Le pole universitaire et l'extension qui à connu Chetma faisant la commune de Biskra et Chetma en cohésion urbaine, et le visiteur trouve une difficulté de destination entre les deux communes.

Et celui qui a encouragé l'extension urbaine c'est la nature juridique sur les terrains vagues et la palmeraie aussi.



Photo n°09 : Pole Universitaire vers Chetma

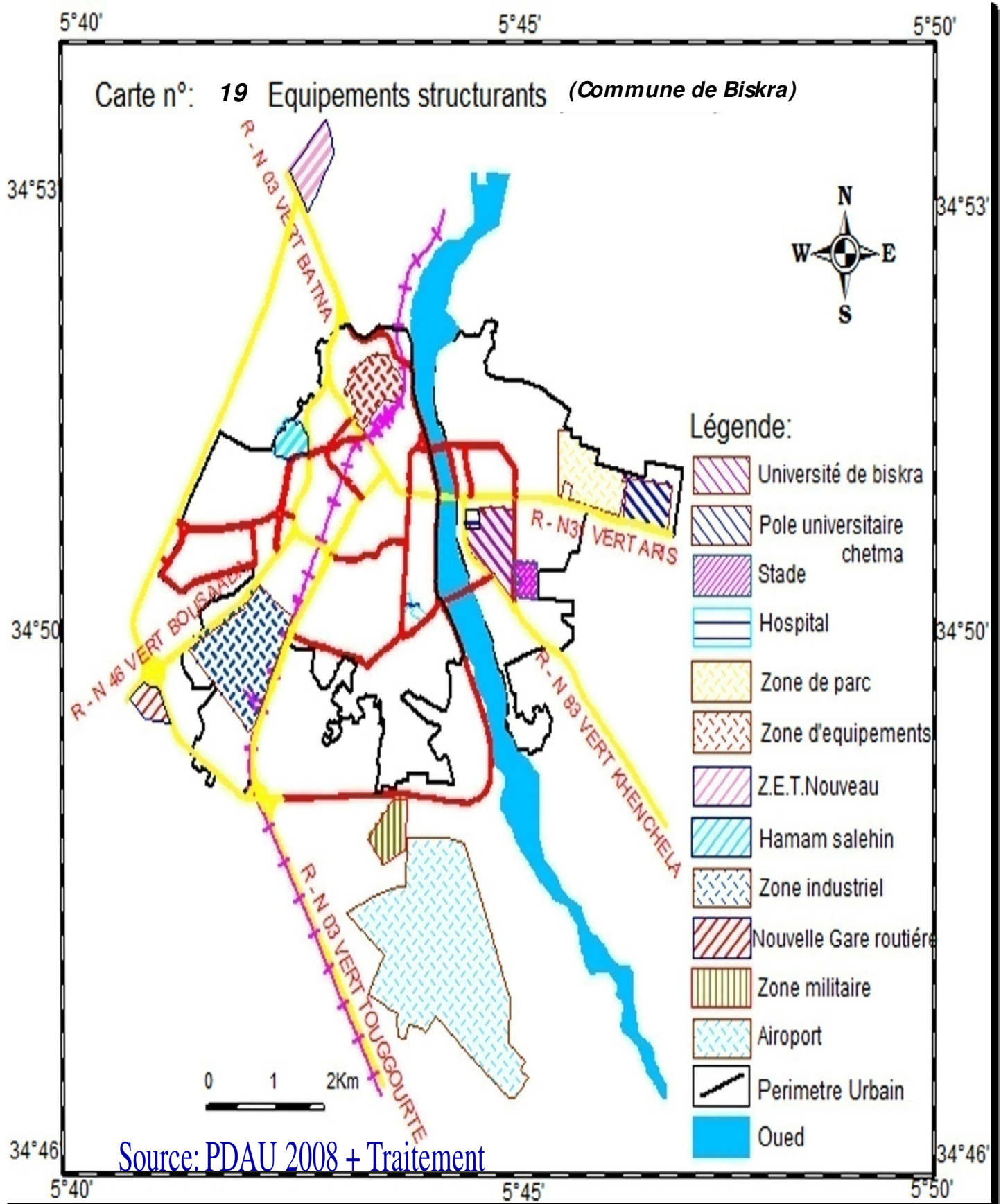
4.3-Nouvelle gare routière (Route de Tolga)

Elle est située a la sortie ouest de la ville de bistra, vers El-hadjeb (Route d'Alger) sur la RN 46.

Cette nouvelle aéro gare à réduire les problèmes que l'Exe gare routière a connu et spécialement la pollution mais Cette nouvelle aéro gare à met en chômage un nombre important de commerçant (Restaurants, Cafetiers, Alimentation Générales, Kiosque.....etc.) De l'ancienne gare routière. (Voir la carte n°19 sur la page suivante).



Photo n°10 : Nouvelle gare routière



5-Evolution spatio-temporelle de la voirie

L'agglomération chef lieu est desservi par 04 axes, Le premier axe en double voies est situé au Nord et Nord-ouest de l'agglomération son accès à partir de la R.N 03.

Le second axe en double voies passe par le centre du tissu. C'est une voie urbaine de desserte qui relie les voies secondaires et tertiaires.

Les quatre axes principaux sont :

- La route nationale n°03 vers Batna, vers Touggourt.
- La route nationale n°46 vers Tolga, Boussâda.
- La route nationale n°31 vers Arris, Aurès.
- La route nationale n°83 vers khanchela.

5.1-Aéroport

Aéroport national et international, il est encore insuffisant. L'amélioration de ce trafic, l'ouverture d'autres liaisons à destination d'Annaba, Oran, Bechar, Hassi Messaoud etc. aura inévitablement un impact favorable sur l'essor économique local voire régional.

5.2-L'évitement ouest

Qui a produit une extension urbaine importante vis-à-vis les terrains plane situant sur cet axe, et se termine par deux unités de productions de briques vers l'RN46 (Biskra-Alger).



Photo n°11 : L'évitement ouest

5.3-RN 83 Vers Sidi Okba

Le dédoublement de la RN83 vers sidi okba à provoqué un mouvement urbaine importante vis-à-vis plusieurs critères :

- Nature juridique des terrains (propriété privés).
- L'existence de l'université de Mohammed kH eider.

Tous ces critères et autres ont encouragés les citoyens d'urbanisé tous les terrains vierges dans un court délai.



Photo n°12 : RN 83 Vers Sidi Okba

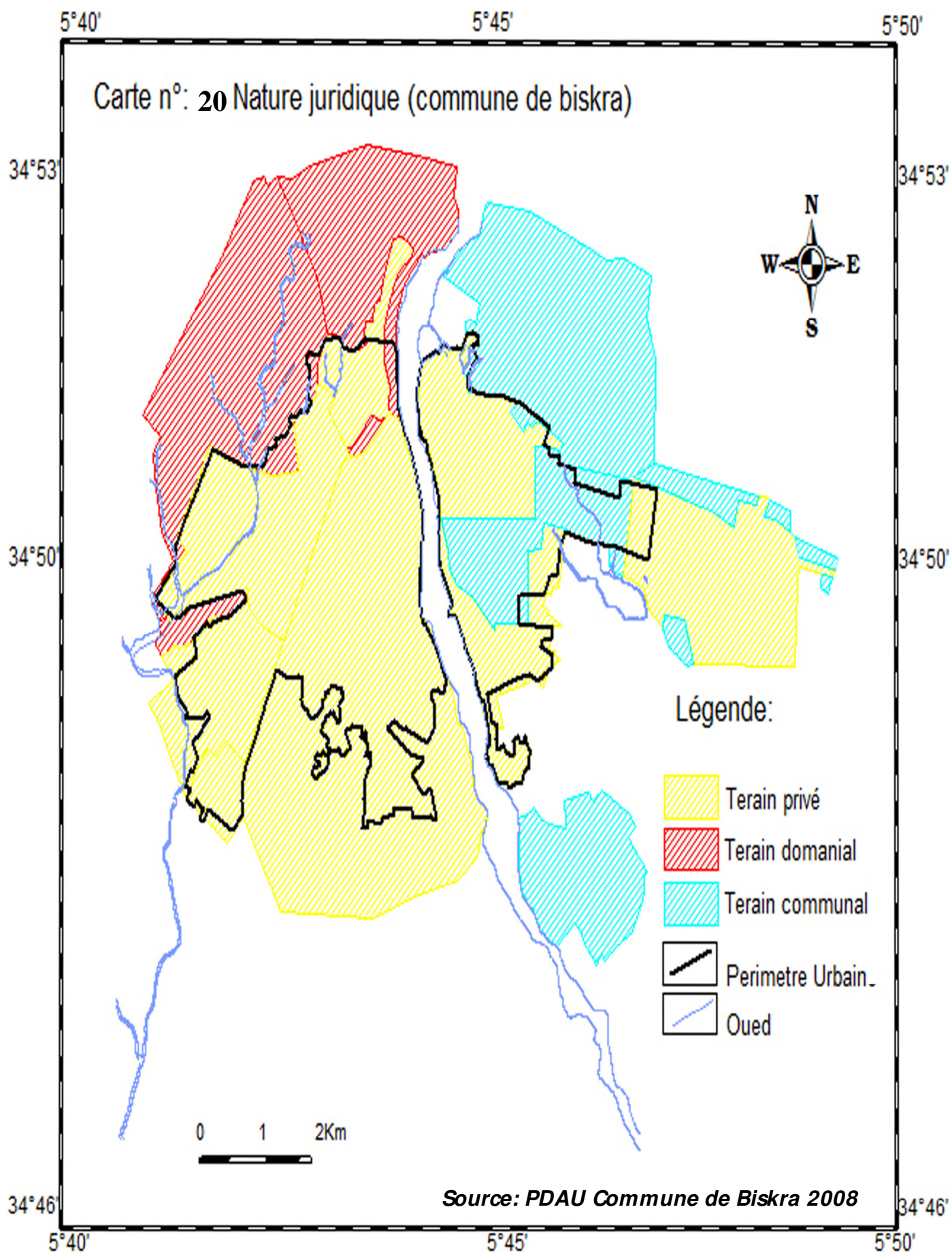
6- La nature juridique

Le développement d'une ville est soumis à plusieurs facteurs, le foncier (nature juridique des terrains) constitue un élément important dans l'orientation de ce développement spatial.

Les différents types de foncier urbain selon la nature juridique :

- Nature juridique domaniale : situe au Nord de la ville.
- Nature juridique communale : situe au Nord et Est de la ville.
- Nature juridique privée : situe au Sud et Sud- Ouest de la ville.

(Voir la carte n°20). (**Source** : PDAU COMMUNE DE BISKRA, 2008).



7- Modèle de développement structural urbain

7-1- Modèle de développement structural urbain suivant le PDAU

Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme est un élément de planification spatial et de gestion urbaine d'une commune.

La ville de Biskra a une croissance dépassé ses capacités dans divers domaines (urbain, industrielle, démographique) par l'immigration vers le centre principal (chef lieu wilaya) qui revient aux plusieurs facteurs :

- le classement administratif occupé,
- la concentration de diverses installations et équipements de service qui joue un impact majeur régional sur l'extension spatiale de la ville.

Ce qui résulte la création des quartiers linéaires et illicites au niveau des routes nationales tel que:

- La route nationale n ° 03 vers Batna.
- La route nationale n ° 46 vers Bousaada.
- La route nationale n ° 83 vers Khenchela.

La zone de la cohésion urbaine entre le pôle principal et la commune (municipalité) de Chetma, donnant un réseau urbain est des dimensions inparallèles au sein de la région dans son ensemble.

Cette urbanisation non contrôlée est due aux plusieurs facteurs et contraintes sont :

- La dominance des terrains privés.
- Des contraintes physiques existantes.
- Les zones Palmeraies.

La future stratégie pour le développement urbain suivi par le plan directeur de la commune Biskra, a pour but de créer une grande ville de taille d'une stratégie régionale pour équilibrer la répartition démographique, le service et le contrôle de la croissance linéaire de ces pôles avec la cohésion urbaine. Cela sera basé sur la proposition de la route périphérique Est ainsi que la programmation d'un projet de déviation de la route nationale n ° 46.

(Source : PDAU COMMUNE DE BISKRA, 2008).

Conclusion :

L'étude et l'analyse du développement de la ville de Biskra depuis sa création dans les années avant 1541 nous permet de classer ce développement sur des périodes bien distinctes. Le plus remarquable dans cette extension est la dernière période (après les années 1980) et cela est lié directement à :

- L'augmentation croissante de la population.
- Les grands besoins en termes d'espace urbain.
- La programmation et la proposition des équipements structurants.
- Les besoins en matière de circulation et de liaison.

Cette période constitue une orientation des directions du développement de la ville de Biskra et schématise clairement le modèle de développement par la création de nouvelles zones d'extension urbaine ZHUN à l'est et à l'ouest de la ville sous une forme éparpillée.

Chapitre 04
Analyse des contraintes
physiques de l'extension

Ce chapitre est consacré pour une analyse fine des différentes contraintes physiques ainsi la création d'une base de données SIG pour chaque contrainte.

La commune de Biskra présente des potentialités réduites en termes de production de l'espace urbain et cela est fortement lié aux caractéristiques défavorables du sol (sol collapse). Cette contrainte constitue la fragilité et le non portance du sol avec tous les craintes des tassements des terrains car les sensibilités à l'eau se répercutent sur le mode d'extension urbaine.

La portance du sol s'est l'étude des caractéristiques ou propriétés physiques, hydrauliques, chimiques et mécaniques des sols en vue de leur application à la construction. Elles demandent généralement la connaissance de certains facteurs comme :

- La charge qui sera transmise par la superstructure au système de fondation.
- Les recommandations des codes de construction.
- Les contraintes et les déformations du sol.
- Les conditions géologiques du sol de construction.

Les propriétés géotechniques d'un sol comme :

- La distribution des grains.
- La plasticité.
- La compressibilité et la résistance au cisaillement.

Peuvent être déterminés par des essais au laboratoire. (Noureddine CHELGHOUM).

1- Les orientations de l'étude géotechnique :

En fonction de la recherche sur le terrain et à l'égard de l'étude géotechnique ainsi l'utilisation des résultats des différents rapports des sols concernant des projets équipements et des projets d'habitat dans plusieurs points de territoire urbain.

Elles se sont partagées en 04 intervalles de portance de sol comme Suit :

-0.8 à 1 bars : vieux Biskra, coté feliache, pos chaabet roba a aléa, quartier illicite sidi-ghazal qui sont constitués des argileux, limoneux, sableux et sensible à l'eau. Se résulter des tassements de terrain, alors Ce type de terrain peut être admis aux fondations superficielles en semelles filantes.

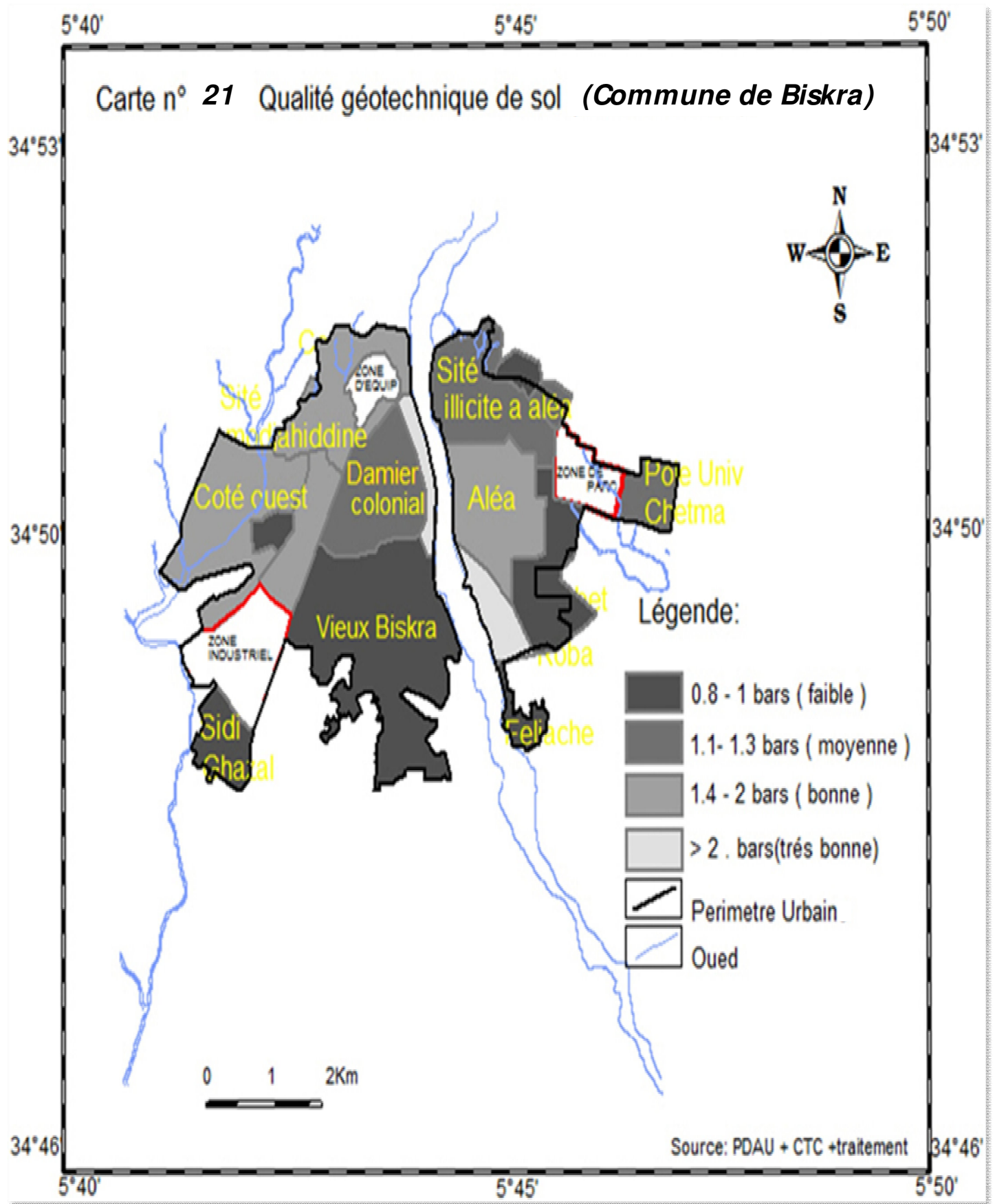
-1.1 à 1.3 bars : damier colonial, cité illicite qui se situe a aléa qui sont constitués de sol granuleux pose un risque de phénomène de décompression grâce à l'existence d'un talus.

-1.4 à 2 bars : cotés ouest et nord de la commune.

-Supérieur à 2 bars : cotés oued sidi Zerzour constituant des remblais alluvionnaires de 08 mètre de profondeur.

L'étude apporte les connaissances géotechniques nécessaires pour l'indication des zones constructibles et inconstructibles.

Cette étude et a été partagée en quatre zones :(Voire la carte de portance de sol).



2- Résultats

La ville de Biskra se caractérise par la présence d'un noyau centrale formé essentiellement de bâti qui constitue le damier coloniale.

L'extension de l'agglomération de Biskra c'est fait par la juxtaposition des plusieurs lotissements et surtout a travers les zones d'habitat urbain nouvelles (Z.H.U.N) Est et Ouest.

Cette juxtaposition est sans aucune harmonie ou vision de la nature géotechnique et de l'ensemble ce qui a crée des masses urbaines discontinues.

La carte dans la page suivante présente la synthèse d'occupation de sol et qualité géotechnique.

3- Etude analytique (PDAU – Géotechnique)

En se basant sur l'orientation des propositions d'expansion urbaine dans le PDAU de la commune de Biskra.

On note l'expansion de la ville de Biskra avec un schéma damier surtout vers l'Est et l'Ouest accompagnée d'une extension significative du tissu urbain dans lequel il a été prévu :

Des lotissements et des lots résidentiels réservés pour les logements individuelles Est et Ouest de la commune, Ainsi que le modèle de logements collectifs et semi collectifs. (Zone d'habitat urbain nouvelle Est et Ouest).

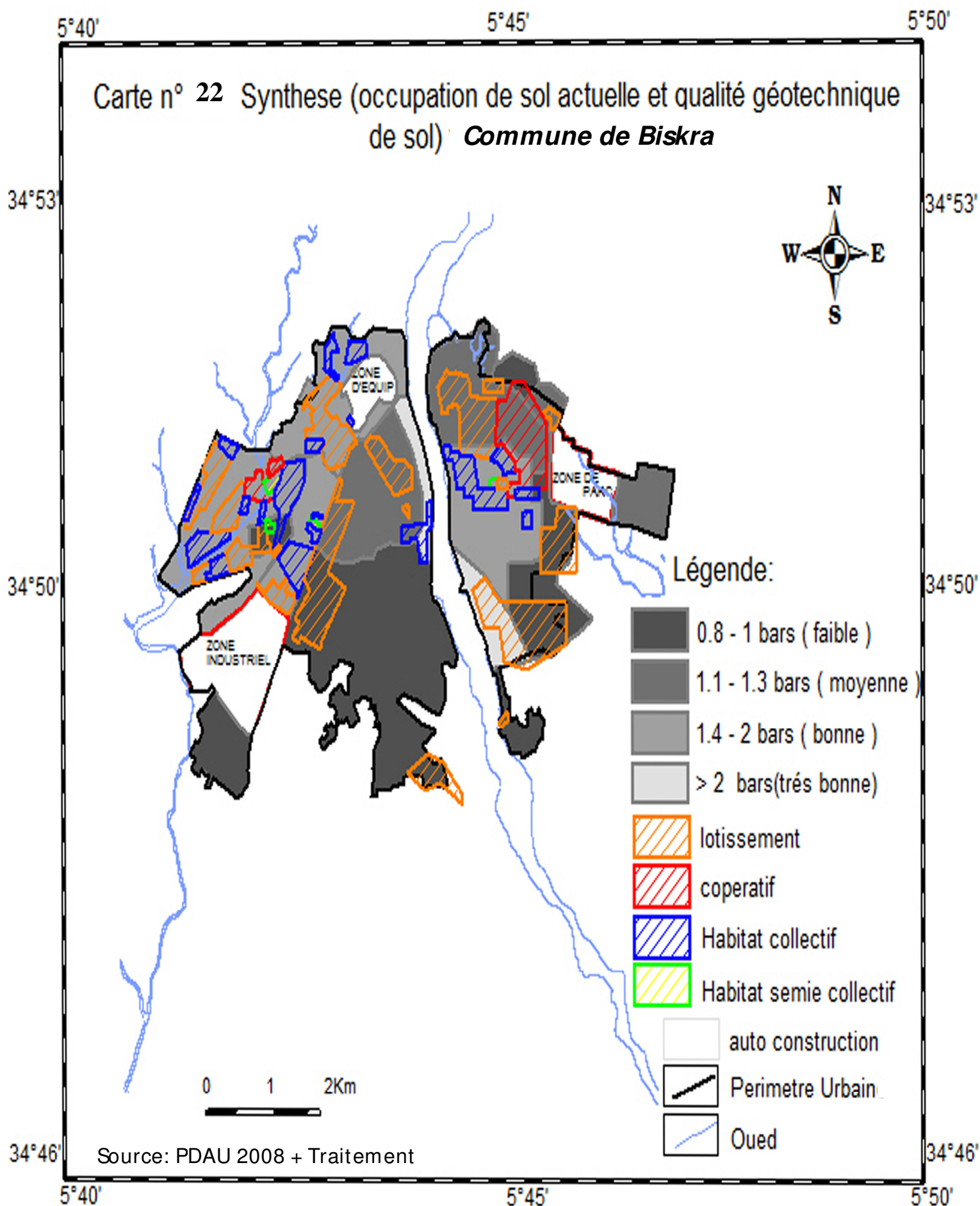
En projetant cette expansion avec la nature géotechnique obtenue nous concluons :

L'attribution d'un grand nombre de lotissements d'habitat réservé pour le style de format de logement individuelle, comme a été observé dans la zone d'habitat urbain nouvelle Ouest (plus de 1000 lots).

Cette zone étudiée est caractérisée d'un degré de portance de sol de 1.5 bar. Ce qui permet

L'urbanisation en adoptant une expansion verticale (habitat collectif et semi collectif), et par le recours des fondations moins couteux, conduit à une consommation positif de l'espace, même observation pour le quartier Elmodjahidine, ainsi que le coté nord aux long de la route nationale n°03 vers Batna.

Par conséquent on conclue que le PDAU ne tient pas en compte le coté géotechnique dans ces propositions ce qui permettra d'apparaître l'exploitation irrationnelle de l'espace.



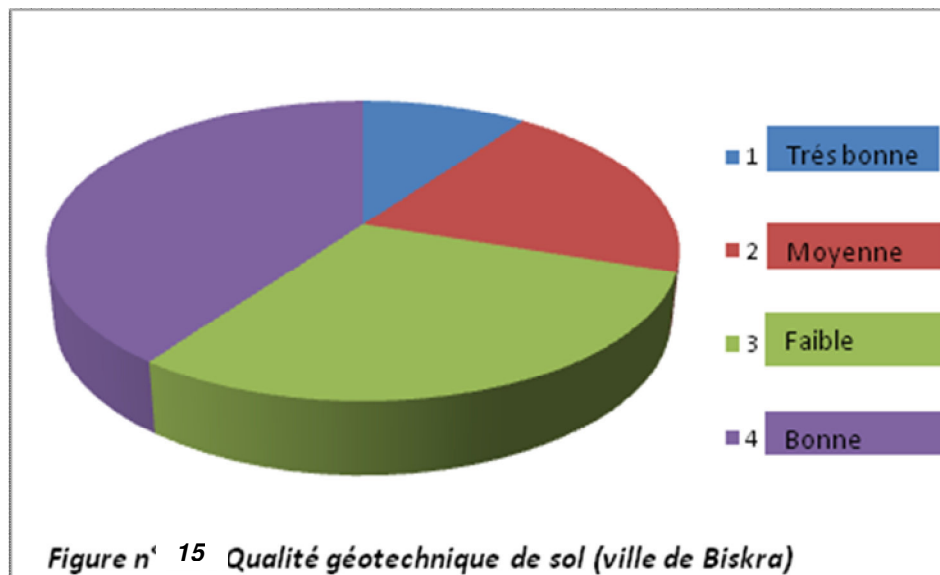
4- Géotechnique

La réalité géotechnique du milieu urbain de la ville de Biskra nous permet de ressortir les superficies des terrains selon leurs caractéristiques géotechniques, le tableau suivant nous montre clairement cette situation avec une grande surface à qualité faible.

Tableau N° 23 Situation géotechnique

Source/ recherche sur le terrain

Zone	Superficie (km2)	Qualité géotechnique
01	9.5020	Faible
02	5.7375	Moyenne
03	8.980	Bonne
04	1.2667	Très bonne



5- Servitudes et nuisances

Il est institué conformément aux indications figurant sur le document graphique intitulé "carte des servitudes et nuisances", des zones de protection autour ou le long des :

- Emprise des voies publiques
- Lignes électriques
- Conduites de gaz
- Oueds
- Cimetières

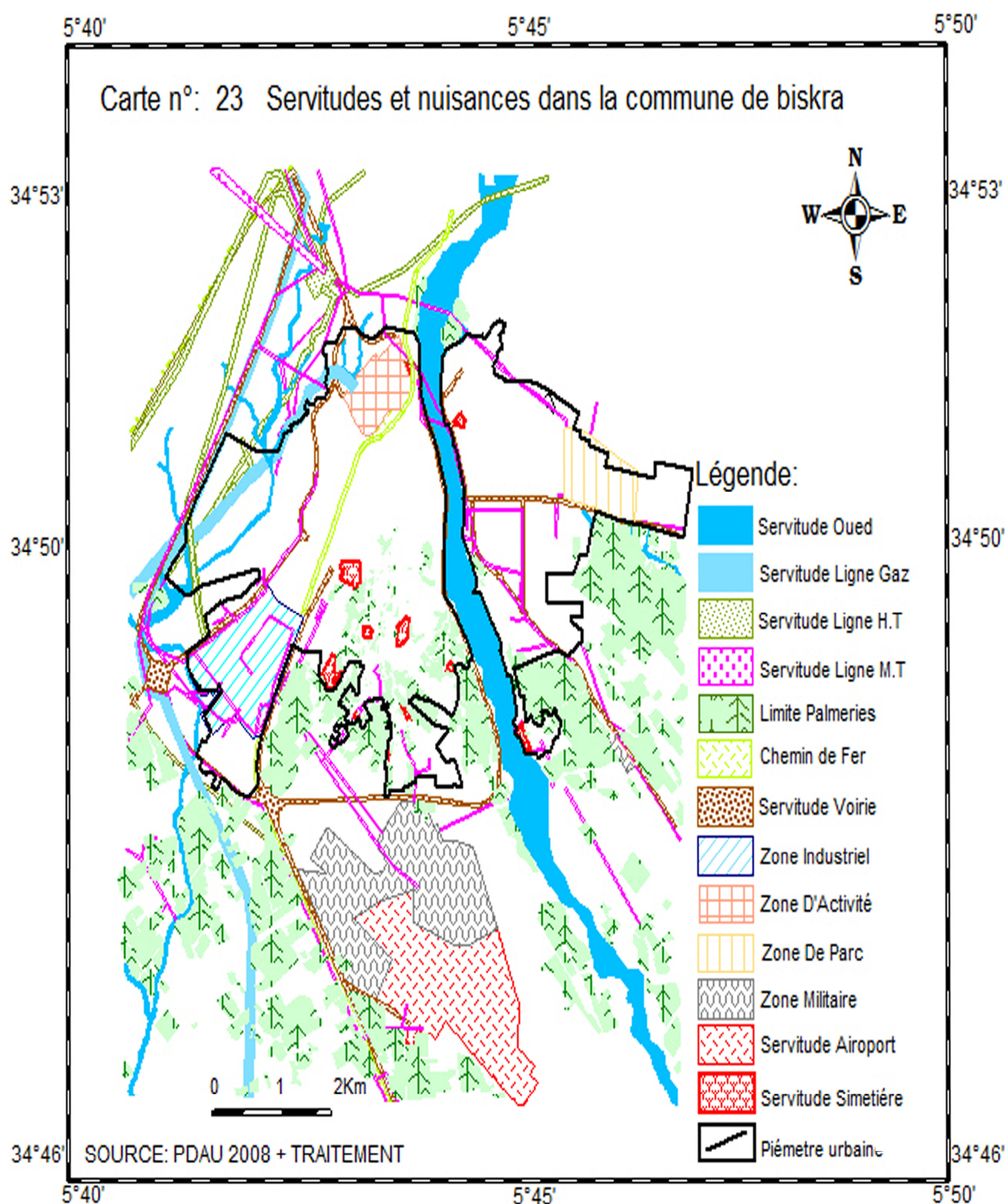
Ces zones sont des zones non aédificandie où sont interdites toutes constructions.

Toutes constructions ou choix de terrain aux abords des zones de servitudes devront être autorisées par les autorités concernées par ces zones, avant la délivrance des autorisations réglementaires d'occupation du sol.

- Oued Sidi Zerzour : qui traverse la ville du Nord au Sud Est, sa largeur varie entre 300 et 400 mètres il constitue un obstacle pour le développement urbain de la ville, par ailleurs il divise la ville en deux parties bien distinguées.
- Oued Zmor : dans le côté Ouest de la ville.
- Les réseaux divers (Electricité, Gaz, Voirie, Chemin de fer.) : les différents réseaux surtout pour le réseau d'électricité haute et moyenne tension dans la partie Nord et Nord Ouest. Ils constituent une contrainte moyenne pour l'extension de la ville vers le Nord et L'ouest.

La voirie de sa part joue un rôle important dans l'orientation de l'extension comme des axes structurants et de l'autre côté nécessite le respect de norme de sécurité par des zones de servitude.

- La ligne de chemin de fer : traverse la ville du Nord vers le Sud. La servitude demandée selon les normes est de 35 mètres, par ailleurs les nuisances sonores du passage de train demandent le changement de son itinéraire.



6- La vulnérabilité aux inondations

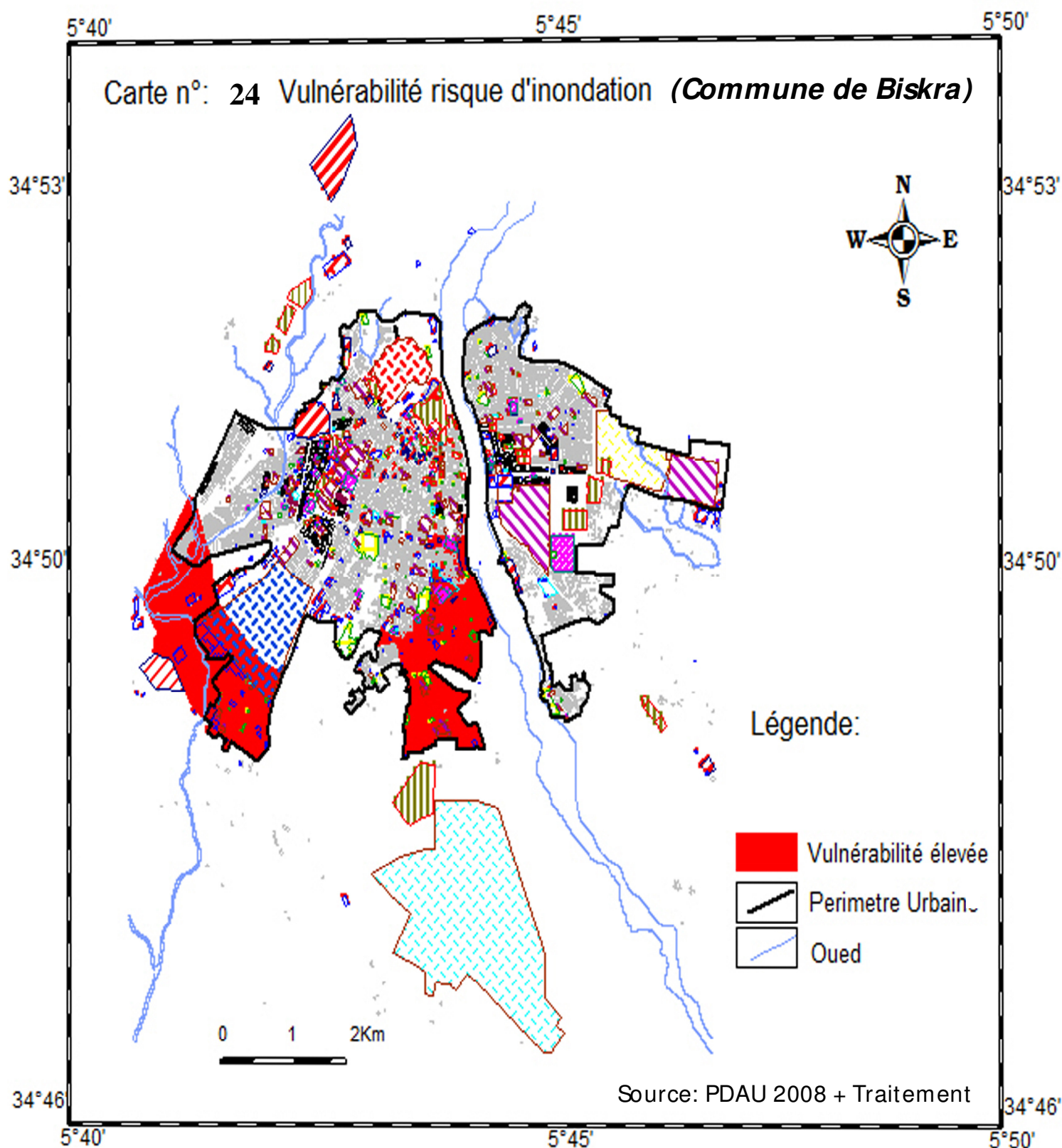
La prise en considération de la vulnérabilité aux risques urbains comme l'inondation dans l'orientation des aménagements nécessite l'étude des retours d'expérience de ce phénomène sur la ville. (Donné 1969). Carte vulnérabilité au risque d'inondation. (PDAU COMMUNE DE BISKRA, 2008).

D'après les données recueillies nous pouvons ressortir les zones inondables en milieu urbain :

- Les zones limitrophes de Oued Sidi Zerzour surtout le secteur de Vieux Biskra.
- A l'ouest, les zones de Hai Sidi Ghezel inondés par l'Oued Zmor.



Photo n° 13 : Oued Sidi Zerzour Biskra



Conclusion :

A partir de cette fine analyse des contraintes physiques du site, nous pouvons conclure que l'extension de la ville de Biskra a rencontré plusieurs obstacles liés à la qualité géotechnique des sols, la nature juridique, les différentes servitudes et nuisances ainsi que sa vulnérabilité au risque d'inondation.

Une bonne extension de la ville nécessite d'un part une meilleure analyse de chaque contrainte, et d'autre part la combinaison entre le tout dans un model adéquat.

Chapitre 05
Résultats
et recommandations

Nous arrivons dans ce dernier chapitre à analyser les résultats obtenus, cette analyse constitue une base pour la détermination des incohérences d'urbanisation et outil d'aide à la réalisation d'un model de développement futur pour la ville.

1- Effet de la qualité géotechnique

La consommation de l'espace dans la ville est dictée par plusieurs éléments qui orientent l'extension de la ville vers deux choix différents:

- 1- Meilleures solutions par la prise en considération des caractéristiques du sol dans les constructions et l'utilisation des poches vides (secteurs à urbanisation).
- 2- Mauvais choix : lorsque la consommation des terrains et la proposition de type d'habitat ne tient compte de l'effet et la qualité géotechnique.

Pour ressortir cette réalité dans notre étude nous avons essayé de réaliser des requêtes SQL sur la base de données SIG.

- La superposition de couche qualité géotechnique et la couche typologie d'habitat nous permet de choisir de différents requêtes SQL comme interrogation de la base de données.

Requête SQL 01 :

Dans cette requête nous avons basé sur l'interrogation : Zone avec qualité de sol bonne et extension horizontale.

La méthode suivie est présentée dans la figure suivant :

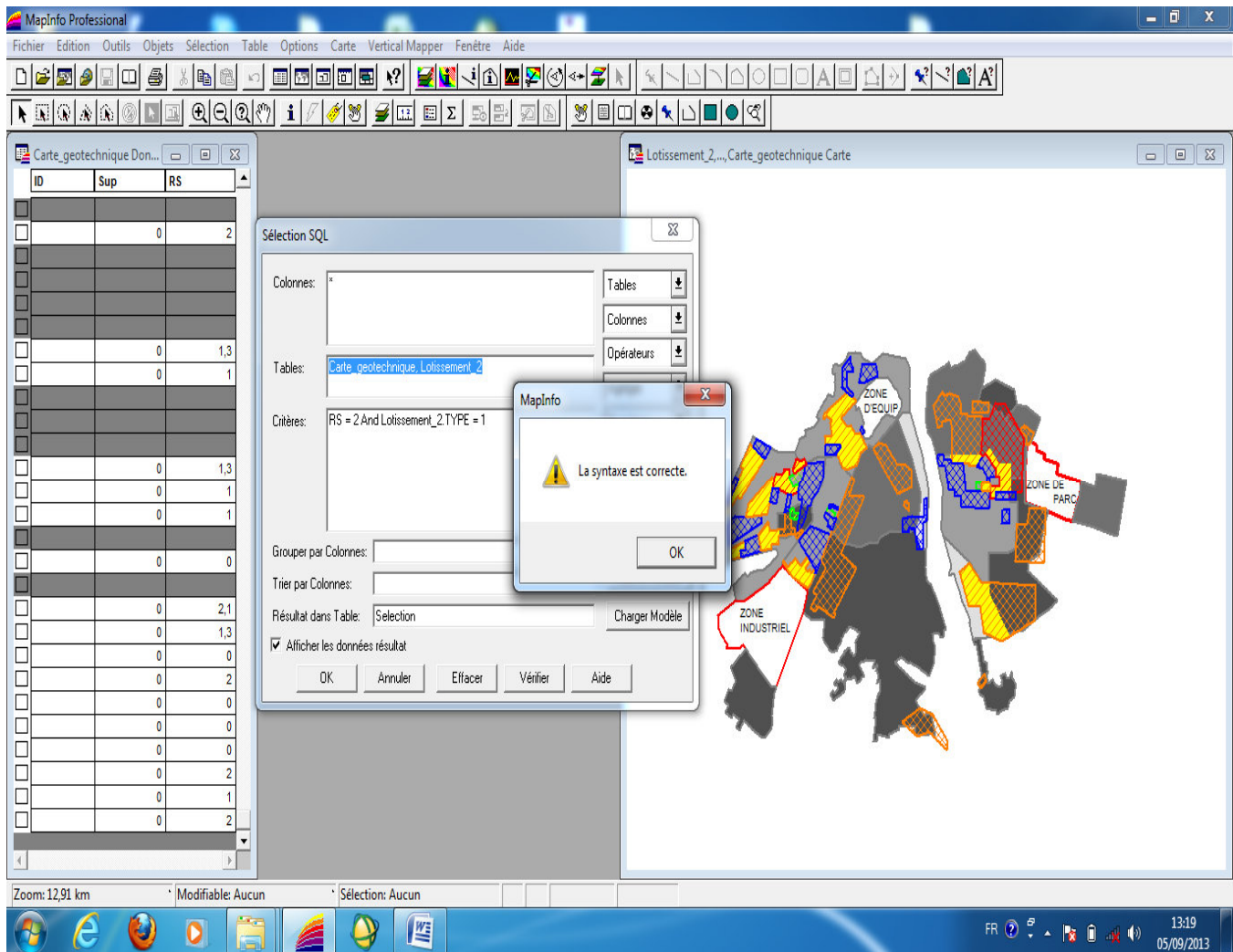
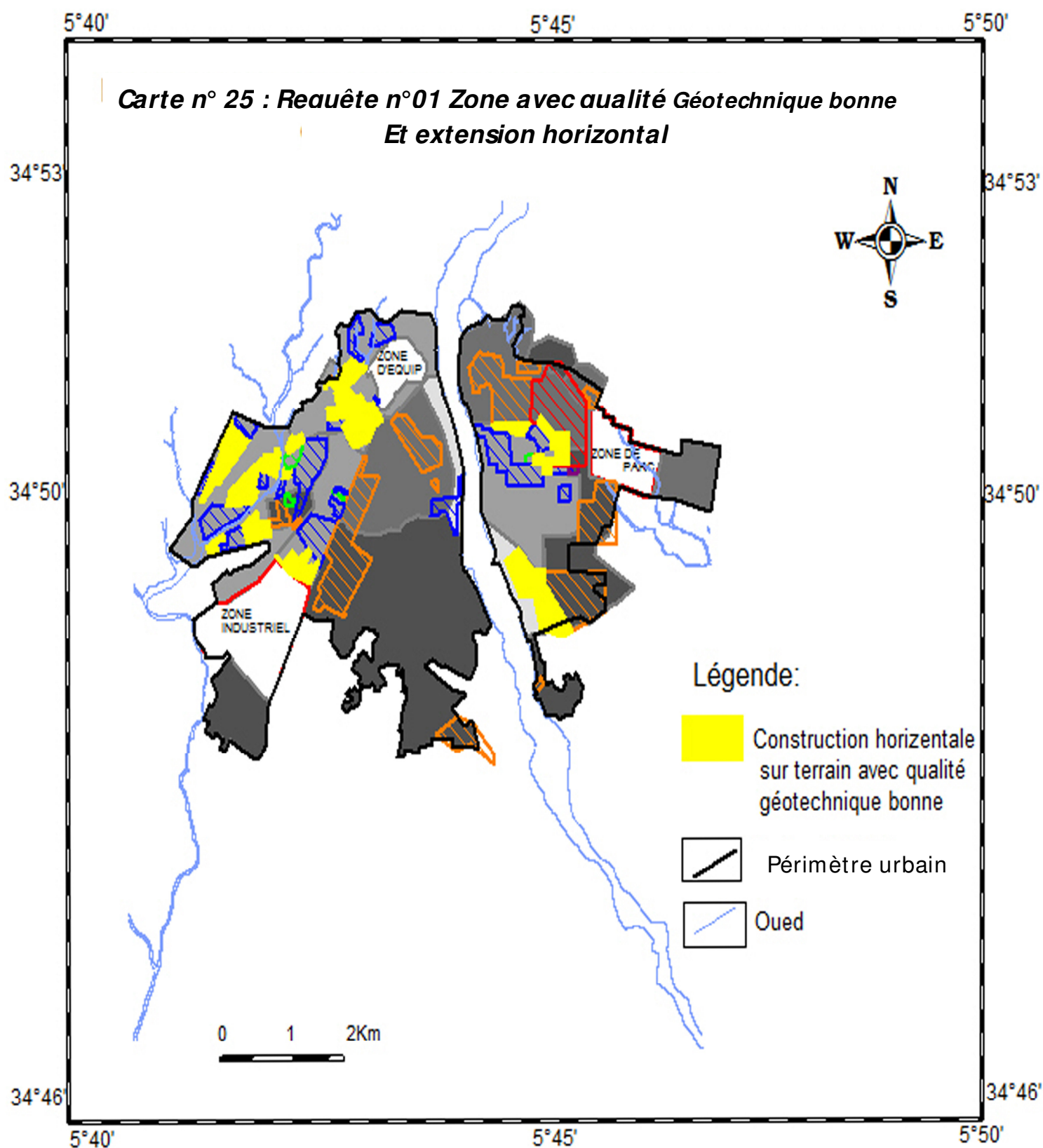


Figure. n°16 : Requête SQL 01 (Zone avec qualité de sol bonne et extension horizontale).

Résultat :

Une Superficie de 2.13686 km², qui occupe un pourcentage de 20.85 % de la zone avec qualité géotechnique bonne. (Voir la carte dans la page suivante).



Analyse :

Une grande consommation de l'espace urbain horizontalement avec une qualité géotechnique bonne, et cela représente un gaspillage de terrain en terme de surface, ce qui à orienter l'extension de la ville vers les terrains agricoles (palmeraie), ainsi vers les terrains domaniales (extension illicite) à l'ouest.

Requête SQL 02 :

Dans le sens contre de la première requête, notre interrogation est basée sur la recherche des surfaces prenant comme caractéristiques : qualité géotechnique faible et extension verticale.

La méthode suivie est présentée dans la figure suivant :

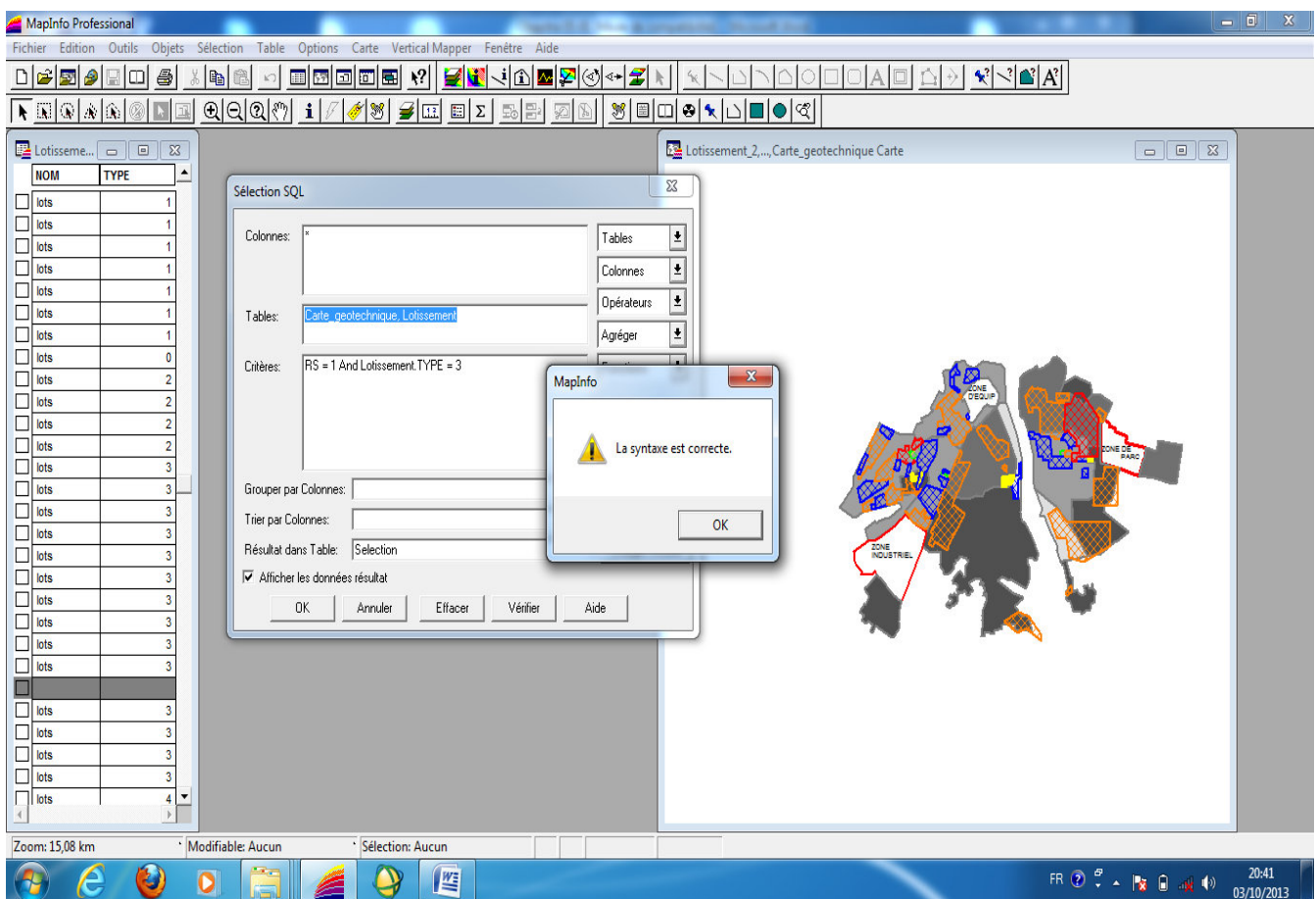
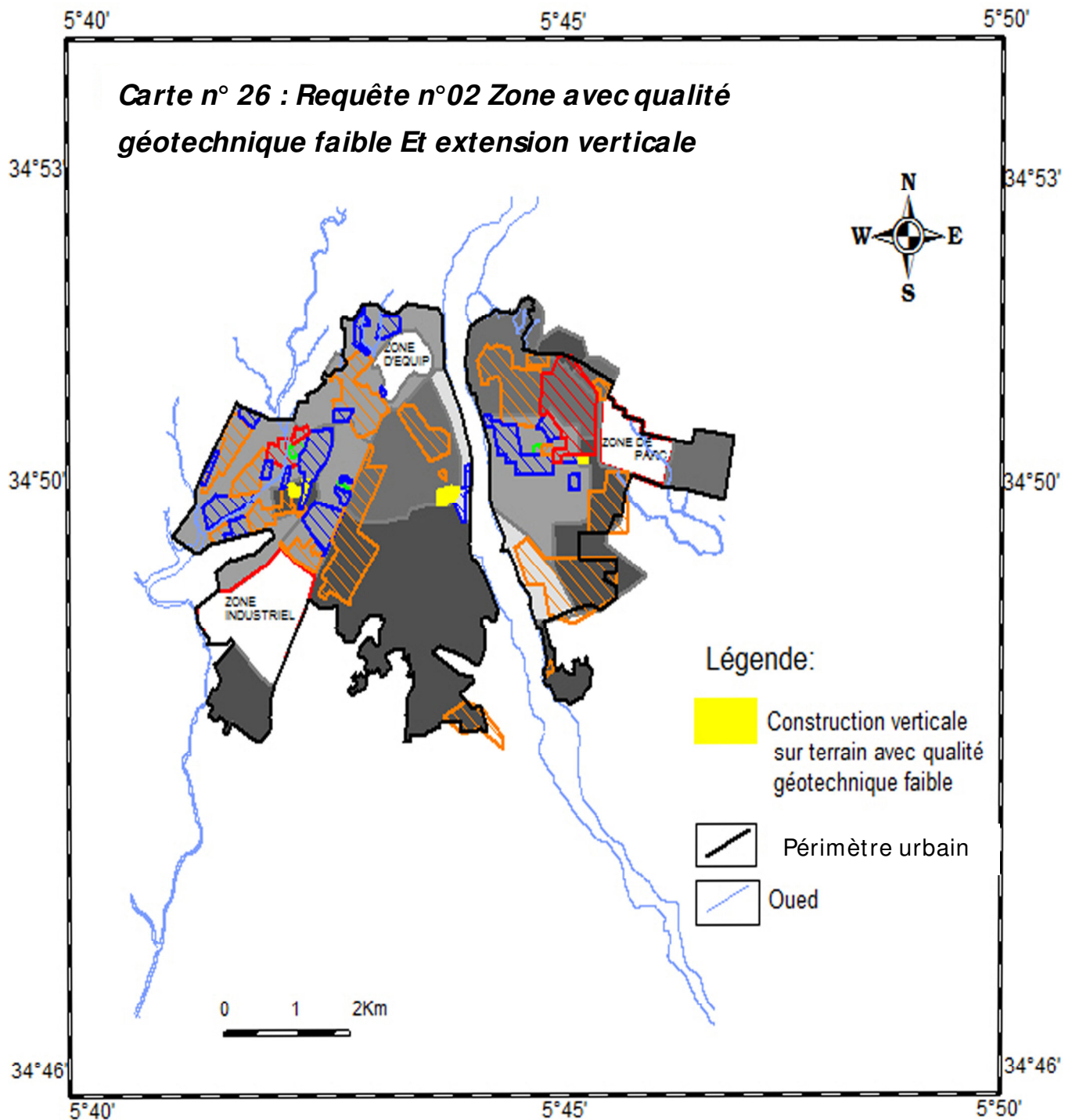


Figure. n°17 : Requête SQL 02 (qualité géotechnique faible et extension verticale).

Résultat :

La carte présente clairement les résultats de cette requête.



Analyse :

D'après les résultats obtenus, plusieurs fautes dans la programmation des projets d'aménagement et d'extension (habitats et équipements) sur des terrains faible en matière de portance, mais avec réalisation verticale. L'inconvénient dans ses projets est le cout élevé à des projets surtout les fondations.

Requête SQL 03 : Nature juridique / Qualité géotechnique :

Pour mieux étudier la répartition des terrains selon la nature juridique et leurs caractéristiques géotechniques, une requête SQL a été faite sur les deux couches (table).

La méthode suivie est présentée dans la figure n°16 et n°17 suivantes :

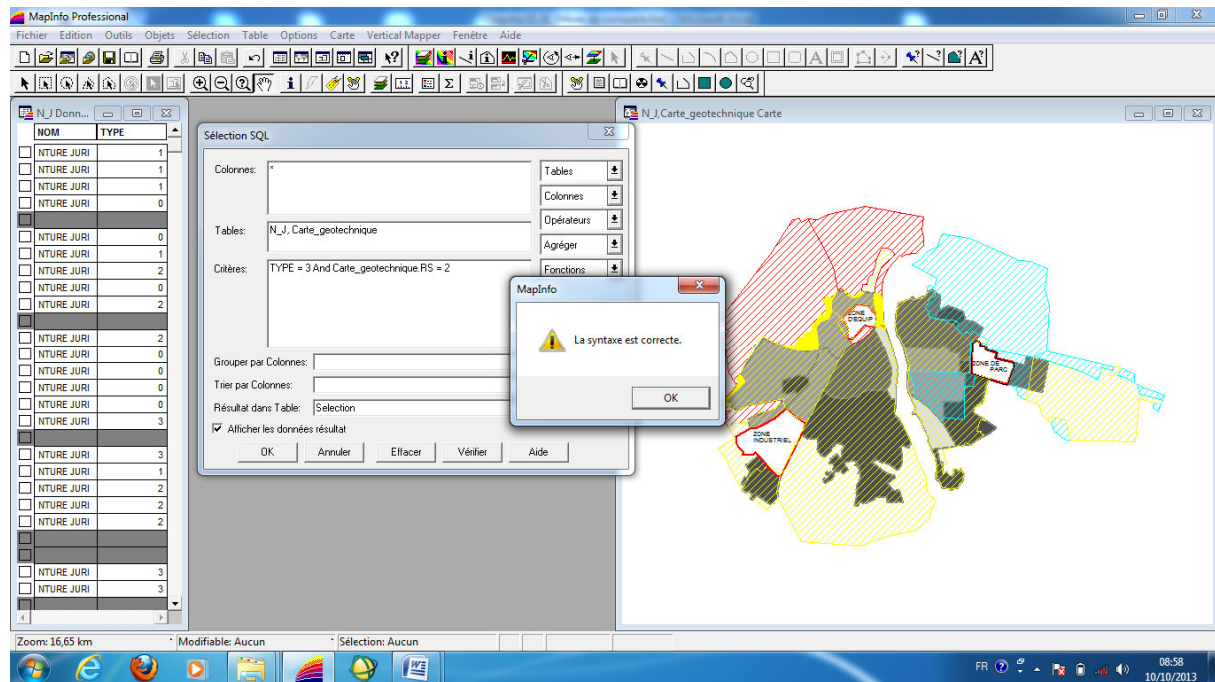


Figure. n°18 : Requête SQL 03 (Zone avec nature juridique domanial et qualité géotechnique bonne).

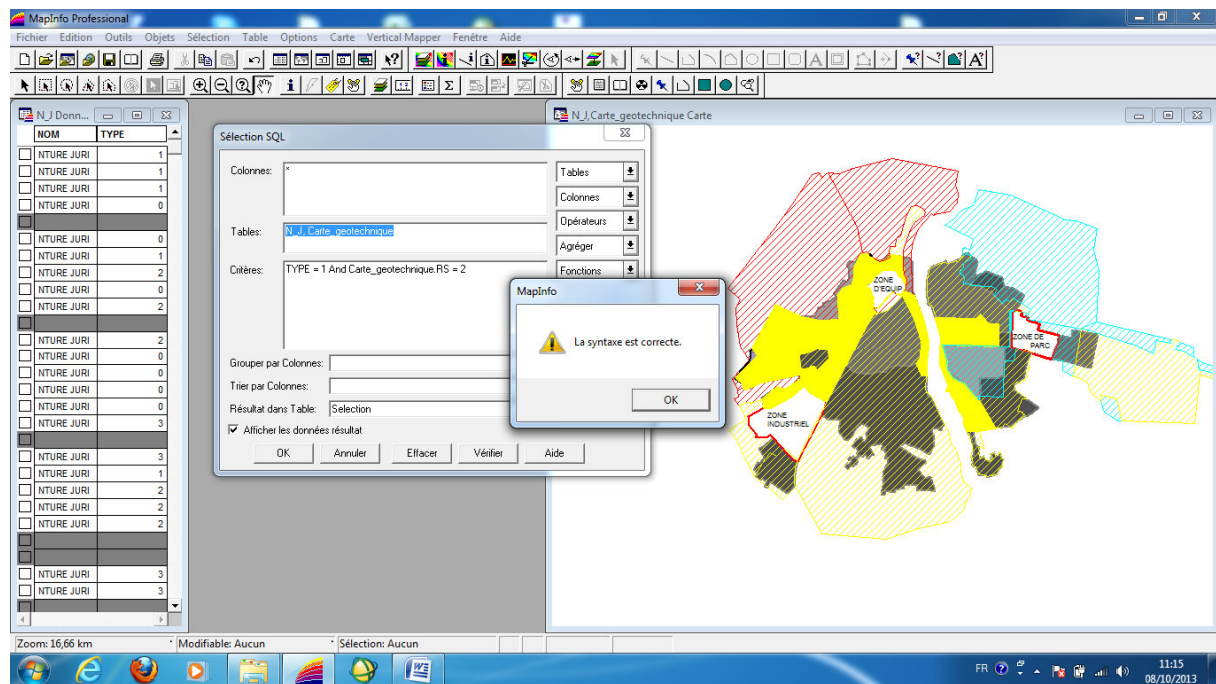
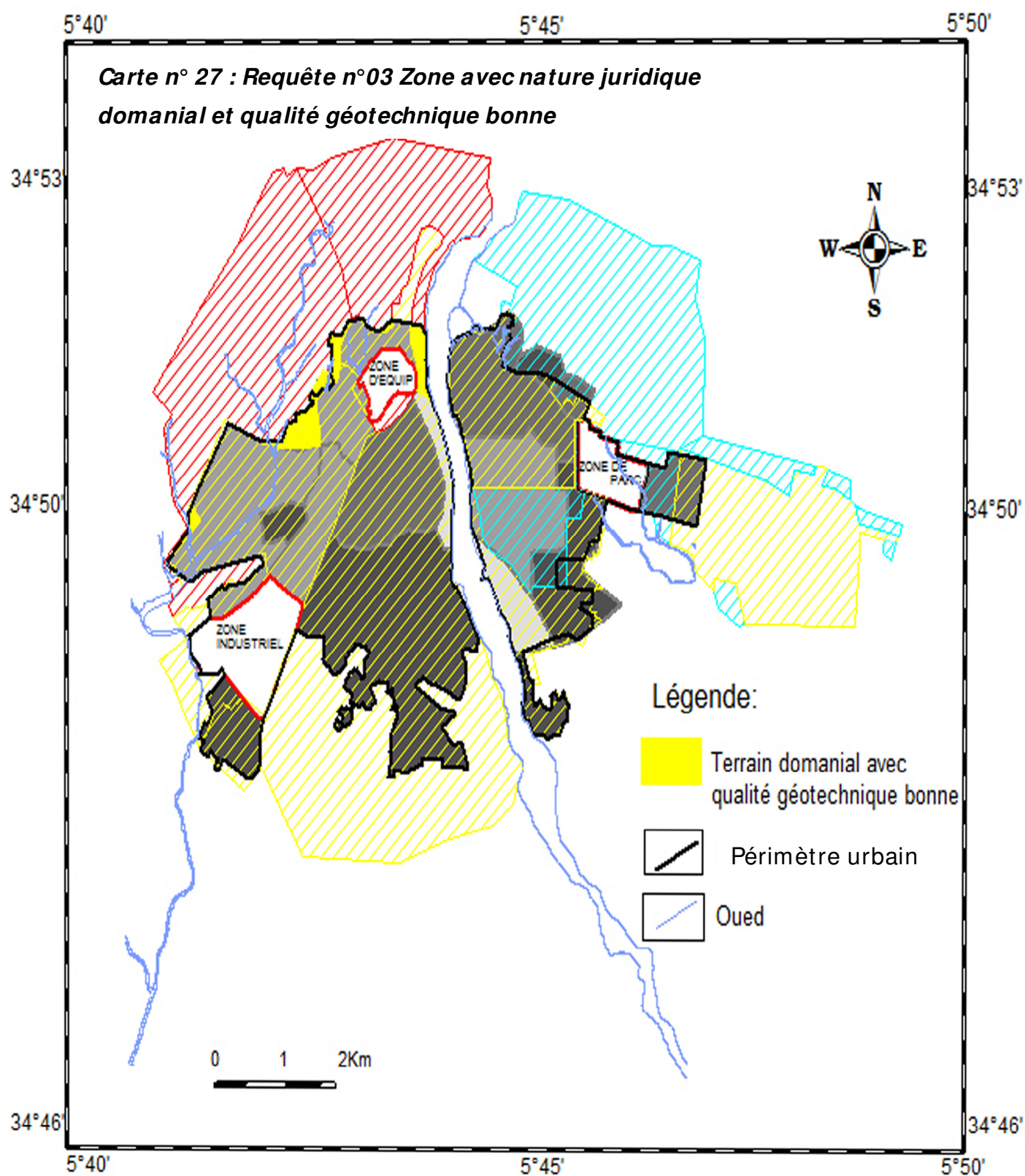
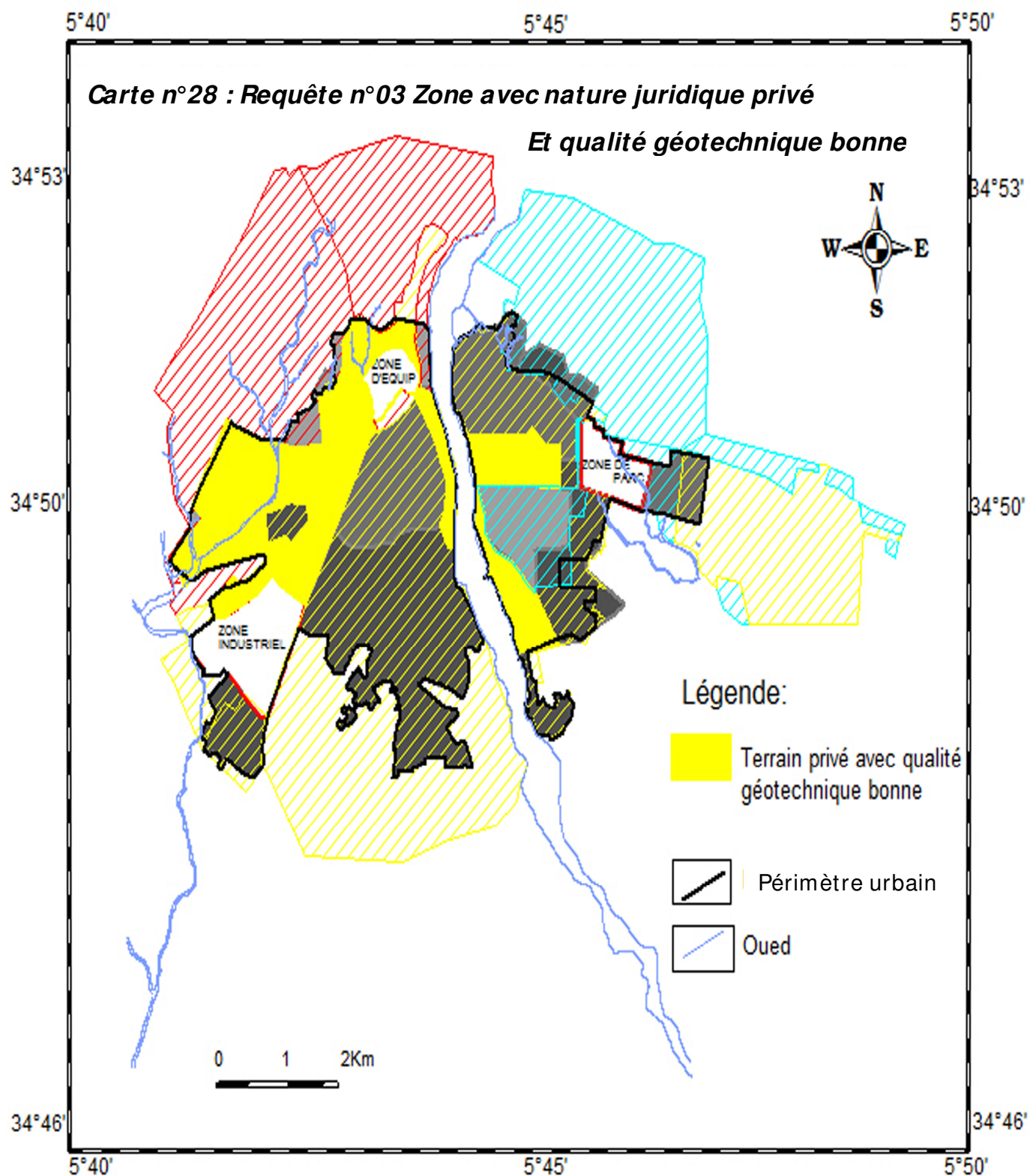


Figure. N° 19 : Requête SQL 03 (Zone avec nature juridique privé et qualité géotechnique bonne).

Résultat :

La pluparts des terrains qui ont une qualité géotechnique bonne se localisent dans les propriétés privées par une superficie de 10.2467 km2 et quelque part dans les propriétés communales par contre les terrains qui ont une qualité géotechnique faible aussi se localisent dans les propriétés privées. Ses résultats sont bien présentés sur les deux cartes dans la page suivante.





Analyse :

La localisation des terrains avec une qualité géotechnique bonne sur des propriétés privés constitue un inconvénient pour la proposition et la programmation des projets d'habitats et d'équipements, par contre la superficie des terrains domaniales avec une qualité géotechnique bonne est faible (2.653821km²).

La palmeraie se situe dans des terrains privés avec une qualité géotechnique faible, cela à engendrer une mauvaise consommation de l'espace par leurs propriétaires avec auto construction.

D'après des enquêtes auprès les responsables de l'urbanisme de la ville, il apparait une deuxième notion de propriété de terrain qui est la propriété privée non justifiée (inconnue) surtout à l'ouest de la ville et au nord. Par exemple, l'intervention de l'état sur des terrains déclarés privés pour l'implantation du pôle universitaire de Chetma a été confrontée par les citoyens mais la non justification de leurs situations légales de propriétés à donner aux autorités de l'état la liberté d'intervention et l'exploitation des terrains. Cette situation nécessite une actualisation de la réalité des propriétés pour une meilleure maîtrise du foncier.

Requête SQL 04 : Nature juridique / Typologie de construction :

Dans cette requête nous avons basé sur les deux couches nature juridique et typologie d'habitat pour déterminer l'extension horizontale sur les terrains privés.

La méthode suivie est présentée dans la figure n°18 et n°19 suivantes :

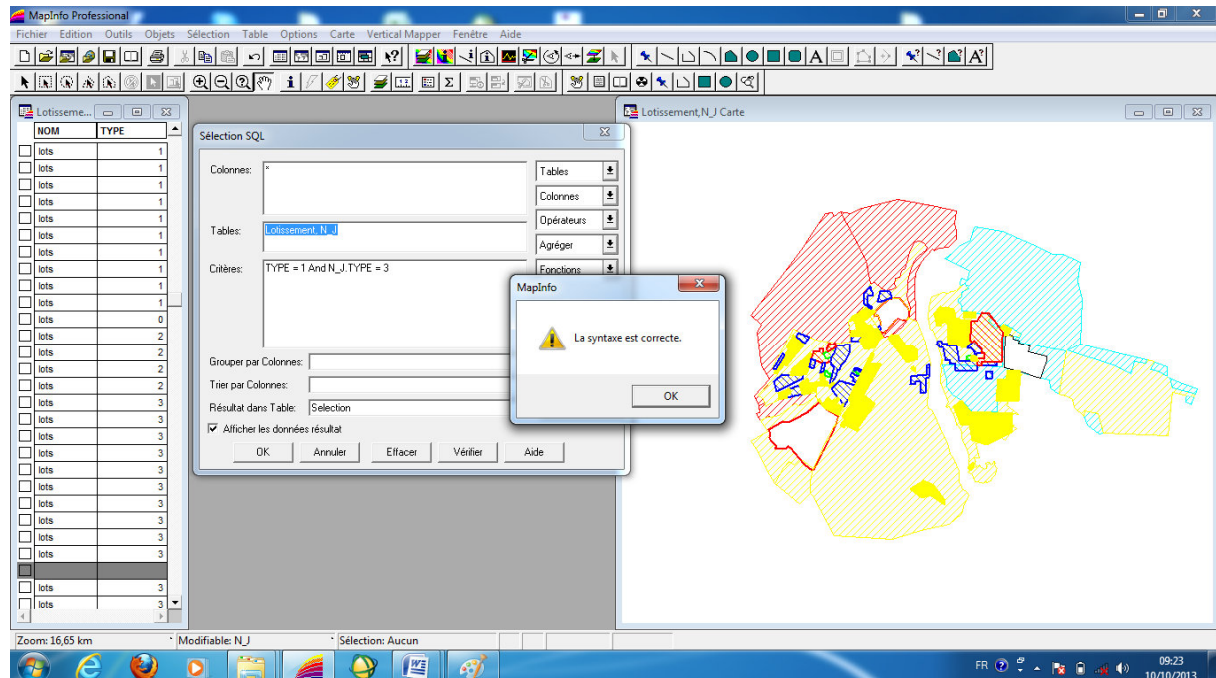


Figure. n°20 : Requête SQL 04 (Zone avec nature juridique privé Et type de lotissement)

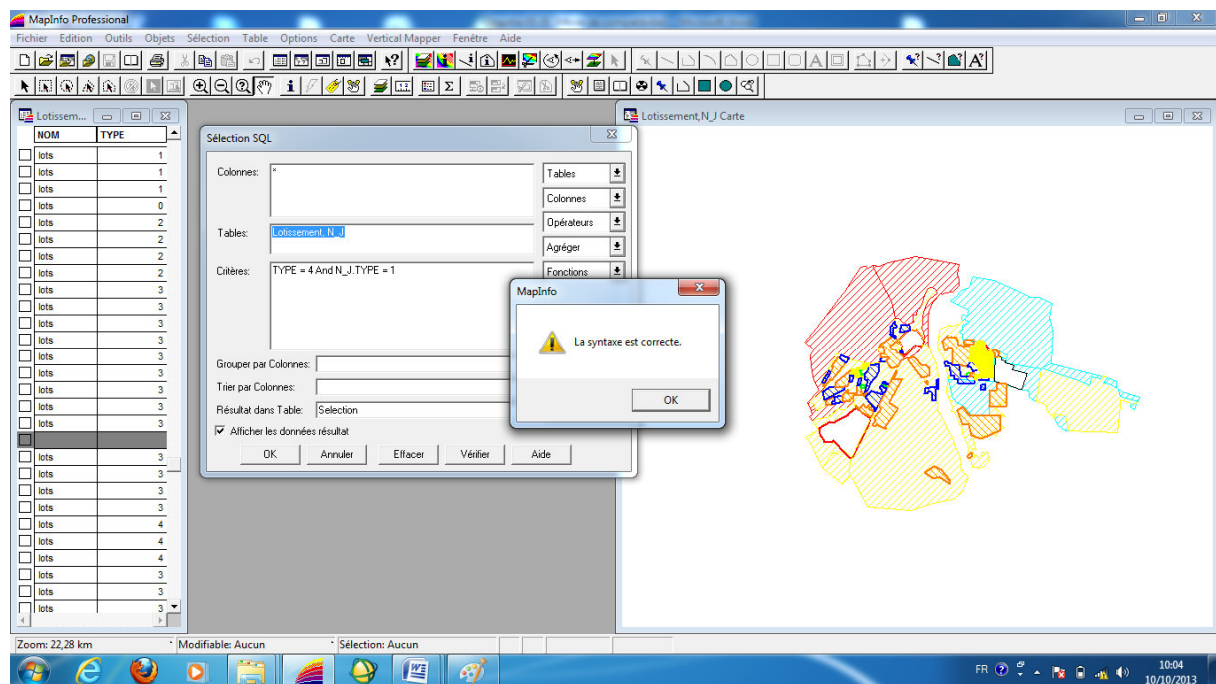
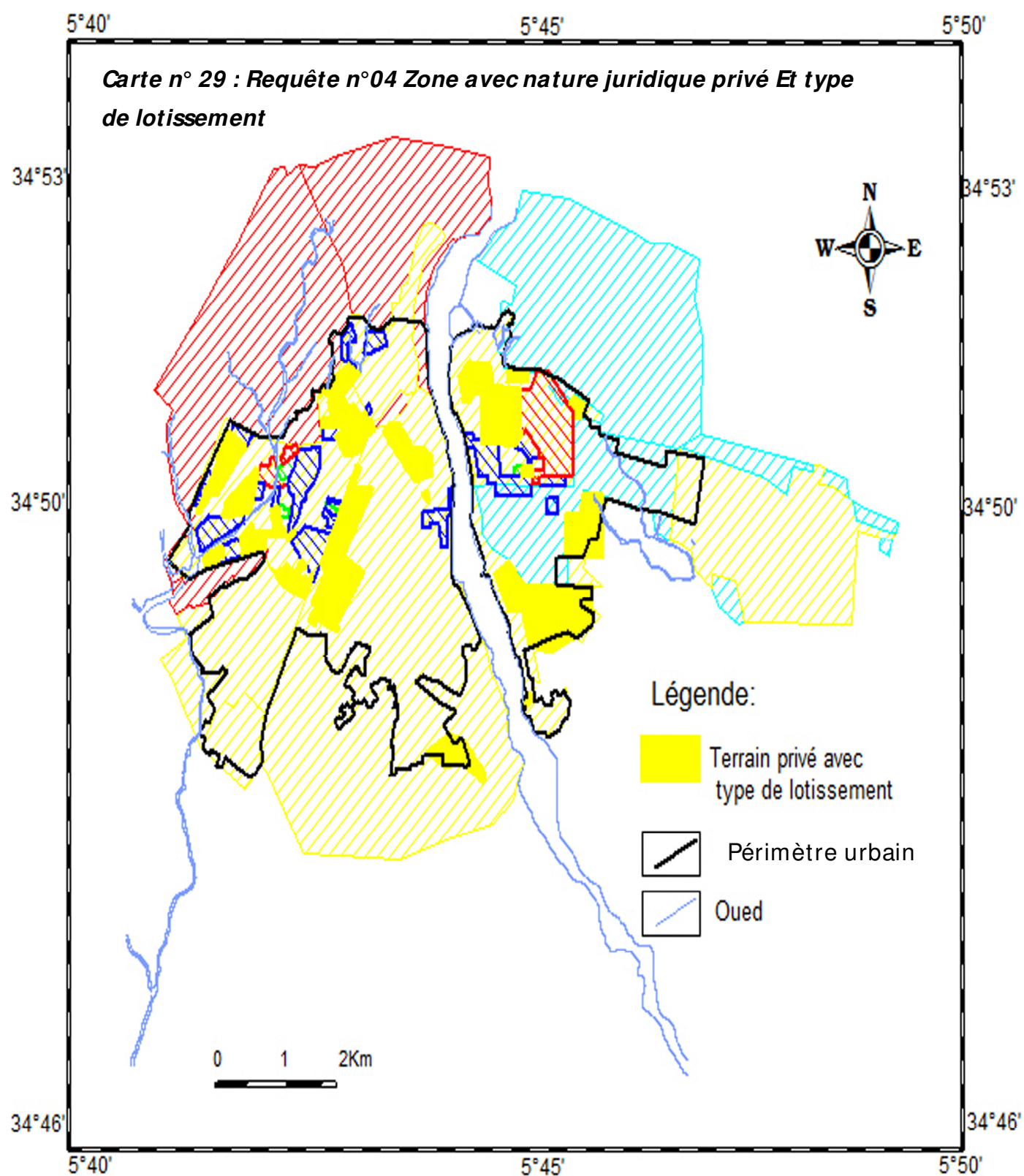


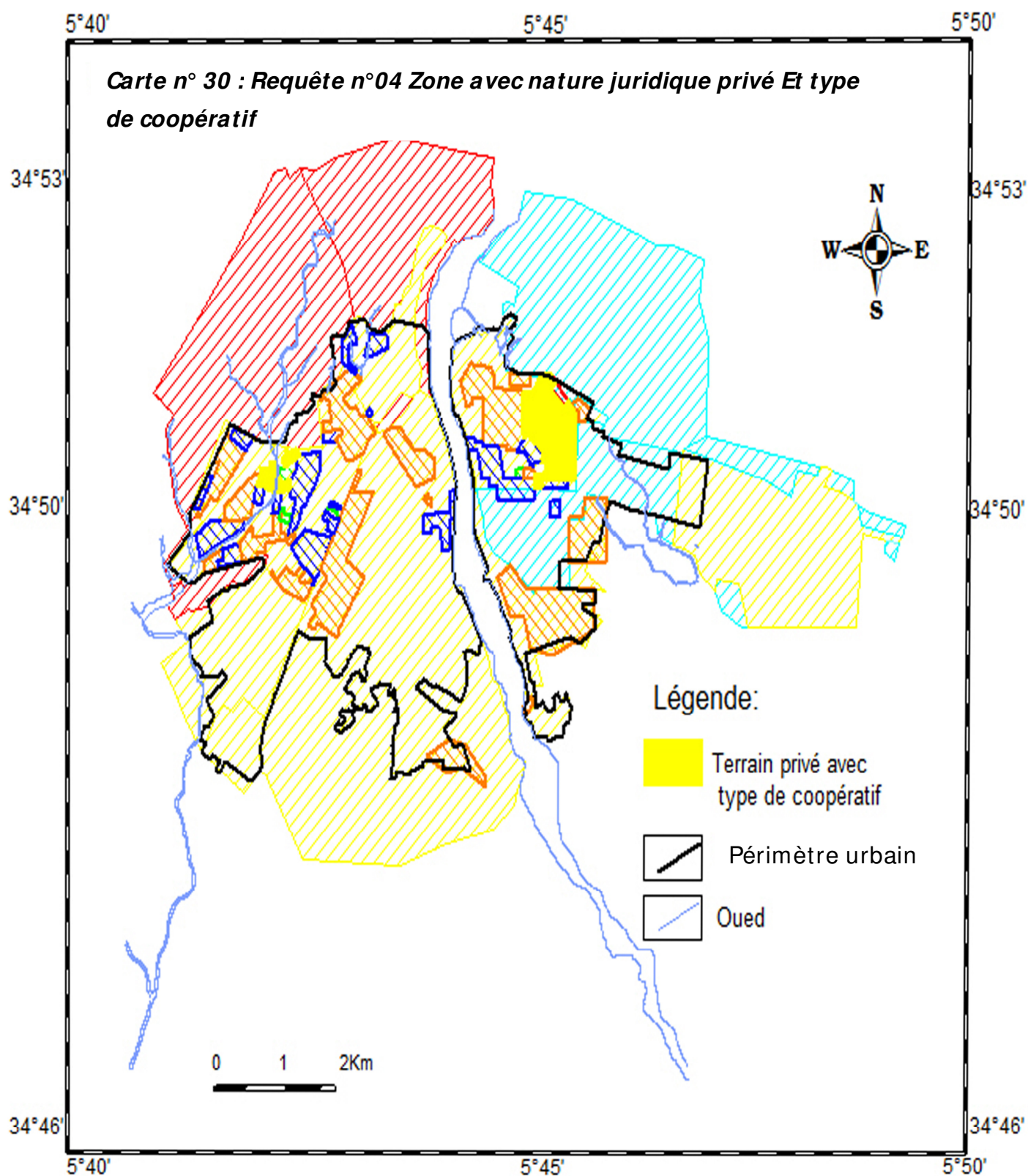
Figure. n°21 : Requête SQL 04 (Zone avec nature juridique privé Et type de coopératif)

Résultat :

Plusieurs programmes de construction type coopératif et lotissement ont été réalisés sur des terrains de propriétés privées ou communales. Ce type d'habitat consomme l'espace horizontalement, mais ses terrains surtout de propriétés privées posent des problèmes fonciers pour les collectivités locales et de mieux si les consomme dans des projets d'habitat collectif et semi - collectifs.

Ses résultats sont bien présentés sur les deux cartes dans la page suivante.





Requête SQL 05 : Nature juridique / Localisation d'équipement:

La superposition entre les deux couches nature juridique et localisation des équipements nous montre clairement que la plupart des équipements ont été projetés et réalisés sur des terrains privés ou communales.

Cette situation constitue une incohérence pour la ville surtout le facteur de la distance entre les quartiers existant dans le vieux Biskra et ses équipements avec tous les problèmes de déplacement et de circulation.

La méthode suivie est présentée dans la figure suivante :

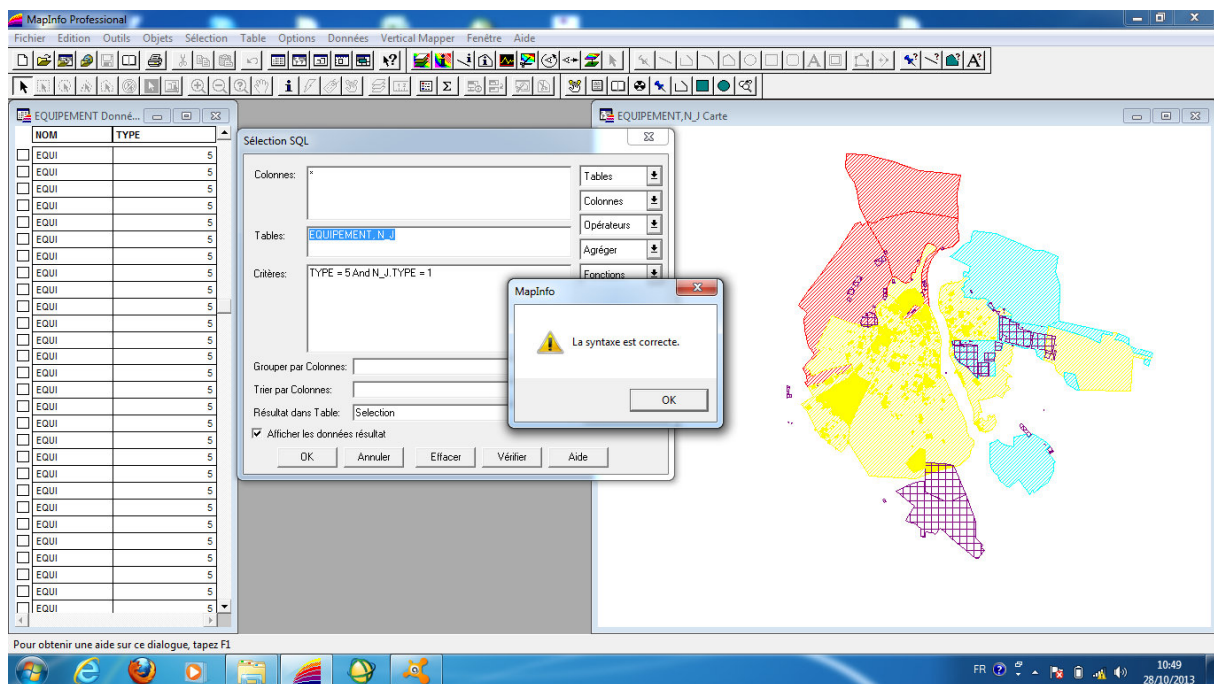
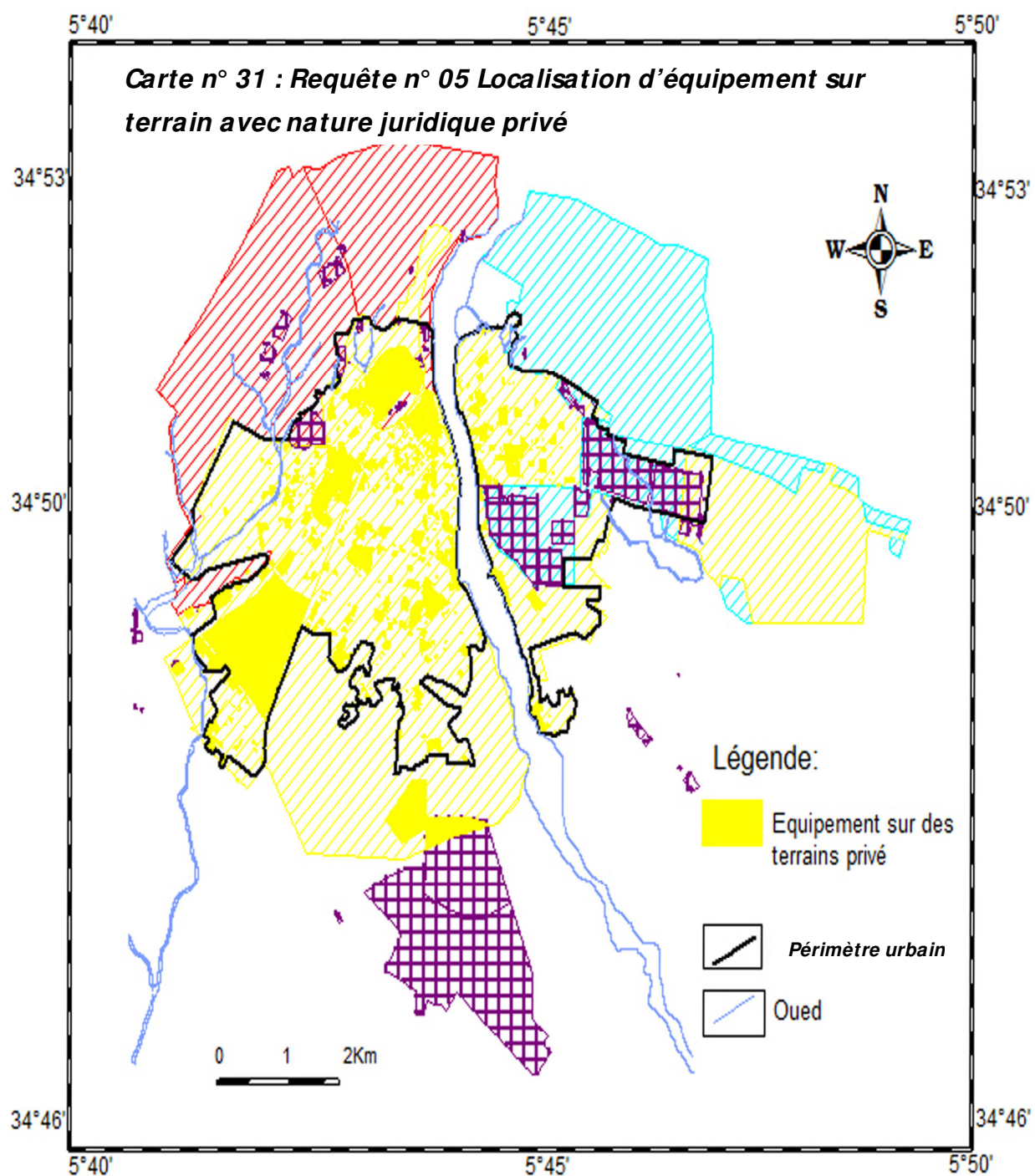


Figure. n°22 : Requête SQL 05 (Localisation d'équipement sur terrain avec nature juridique privé).

Ses résultats sont bien présentés sur la carte dans la page suivante.



2- Résultats

La ville de Biskra se caractérise par la présence d'un noyau central formé essentiellement de bâti qui constitue le damier coloniale.

L'extension de l'agglomération de Biskra c'est fait par la juxtaposition des plusieurs lotissements et surtout a travers les zones d'habitat urbain nouvelles (Z.H.U.N) Est et Ouest.

Cette juxtaposition est sans aucune harmonie ou vision de la nature géotechnique et de l'ensemble ce qui a créé des masses urbaines discontinues.

(Voire la carte de la synthèse - occupation de sol et qualité géotechnique dans le Chapitre 04).

3- Recommandation

L'orientation correcte de la consommation de l'espace urbain proposée et réglementée par les instruments d'aménagement et d'urbanisme en l'occurrence le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme actuel (PDAU) nécessite une étude scientifique contrôlée qui est l'étude géotechnique

Cette étude nous montre plusieurs éléments de liaison entre la qualité géotechnique et le type de construction comme suit :

0.8-1 bars- portance faible : limiter par la consommation d'espace selon le style de format de logement individuelle, les constructions légères (extension horizontal), peuvent être admises sur des fondations superficielles en semelles filantes mais les constructions plus lourdes nécessitent des fondations en radier ou même en pieux profonds que des études de sol ponctuels déterminent.

1.1-1.3 bars- portance moyenne : limiter par la consommation d'espace selon le style de format de logement individuelle (extension horizontale) permettant l'implantation de constructions véritables sur des fondations superficielles en semelles filantes ancrées vers 2m de profondeur.

Cependant les constructions plus lourdes (tours) doivent avoir des fondations en pieux semi-profonds on crée dans le substratum.

1.4-2 bars- bonne portance : limiter par la consommation d'espace selon le style de format de logement collectif (extension verticale), sur des fondations superficielles en semelles isolées ou filantes ancrées vers 1,5 m à 2m de profondeur.

Supérieur a 02 bars - très bonne portance : permettant l'implantation des constructions plus lourdes (tours).

Conclusion
générale

Conclusion générale

Réputée pour sa palmeraie et son potentiel très apprécié, Biskra semble avoir depuis longtemps rompu avec son statut oasien.

L'étroite relation entre l'eau, la palmeraie et l'habitat, base de l'écosystème biskri, a disparu face aux changements radicaux dûs au développement des secteurs secondaires et surtout tertiaires. Les croissances urbaines et démographiques incontrôlées et les déséquilibres qu'elles engendrent à tous les niveaux ont produit la ville d'aujourd'hui.

Cette ville saharienne, caractérisée par un milieu physique fragile et ingrat située aux portes du désert algérien, souffre de l'inadéquation entre ses données contextuelles spécifiques aux régions arides, et les modèles d'urbanisation et de gestion propres aux régions du Nord qui ont été adoptés.

La forte croissance démographique et les mouvements d'exode rural se sont soldés par une croissance urbaine relativement anarchique. La prolifération des quartiers informels en périphérie, la dégradation du cadre bâti, le délaissement des espaces verts et le non-respect du code de l'urbanisme laissent perplexe et rendent permanente la notion de ville-chantier. Cet état de fait est accentué par les mutations radicales que la ville de Biskra a subies tout au long de son histoire pré et post-coloniale. L'oasis n'existe plus. Elle a laissé place à une grande ville saharienne. L'arrachage des palmiers pour des besoins fonciers a réduit de moitié le potentiel phoenicicole de la ville. De 300 000 palmiers en 1966, on passe à 141 000 en 2001.

L'extension de l'agglomération de Biskra c'est fait par la juxtaposition des plusieurs lotissements et surtout à travers les zones d'habitat urbain nouvelles (Z.H.U.N) Est et Ouest.

Cette juxtaposition est sans aucune harmonie ou vision de la nature géotechnique et de l'ensemble ce qui a créé des masses urbaines discontinues et mal contrôlées.

Enfin, ce travail présente la première étude et analyse des contraintes physiques de l'extension urbaine dans la ville de Biskra, par ailleurs il constitue une base de données qui reste un document d'aide à la décision en termes de gestion de l'espace urbain.



Bibliographie

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- 1- **Aguejdad Rahim**, Etalement urbain et evaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une glomération De taille moyenne, these de doctorat, université de Renne, 2009.
- 2- **Abdallah Farhi**. (2002) : Biskra : de l'oasis à la ville saharienne (note).In : Méditerranée Tome 99,3 - 4 -2002,
- 3- **Aidaoui S. (1994)** : Ressource en eau et aménagement hydro-agricole fans la région de Biskra. (Thèse doctorat).
- 4- **Abdallah Farhi**. (1999) : Congestion, Hypercephalie et pôles d'équilibre. Cas de la wilaya De Batna. (Département d'architecture université de Biskra).
- 5- **Abbadie M et Hadjiedj A.** (2005) : Quelle politique urbaine pour la capitale ? (courrier du Savoir – N° 06, Juin 2005, PP ,07-10).
- 6- **Alkama D et Tacherift A.** (2001) : Essai d'analyse Typo-Morphologique des noyaux Urbains traditionnels dans la région des Ziban. (Courrier du savoir –N°01, Novembre 2001, PP.81-88).
- 7- **Assises nationales de l'urbanisme** – Rencontre régional (centre), ATELIER N° 1-2-3-4 (Université Kasdi Merbah Ouargla le 19 Mars 2011)
- 8- **Amri C.** (2006) : Les collemboles de quelques habitats et biotopes de l'est algérien : Inventaire et dynamique. (Thèse de magister).
- 9- **Bourgeois .L, J.P. Duchemin, E. Le Bris, A. Sinou**, villes et citadins du tiers-monde, Orstom institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, 1990.
- 10- **Benmessaoud H.** (2009) : étude de la vulnérabilité a la désertification par des méthodes Quantitatives numériques dans le massif des Aurès (Algérie) (Thèse de doctorat).
- 11- **Bensaid A.**, (2006) : SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone Aride : le cas de la wilaya de Naâma (Algérie). (Thèse de doctorat en géographie), Université Es.Senia, Oran -Algérie-.

- 12- Bouhata R.**(2007) : Analyse de la dynamique des sebkhas et son impact sur la
Dynamique du risque d'inondation dans les dépressions endoréiques situé entre Zana et
Madghassen à l'aide de l'imagerie satellitaire LANDSAT. (Mémoire de magister)
- 13- Chebbah M.** (2007) : Lithostratigraphie, sédimentologie et modèles de bassin des dépôts
Néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'accident sud atlasique (Zibans,
Algérie). (Thèse de doctorat).
- 14- Chorfi Khaled, Younesi Kamel,** Le foncier urbain entre opportunité et maîtrise Cas de
Sétif – Algérie, Université de Setif, Mai2009.
- 15- DPAT Batna.** (2010) : Schéma de cohérence urbaine de la ville de Batna, Mission II,
Diagnostic stratégique, rapport final.
- 16- Direction de la programmation et du suivi budgétaires,** monographie de Biskra, wilaya de
Biskra, fin 2012.
- 17- Enault C** (2003), Vitesse, accessibilité et étalement urbain, analyse et application à l'aire
Urbaine dijonnaise, doctorat de géographie, Université de Bourgogne, Dijon.
- 18- Gosselin Pierre,** description de la méthode suivie pour identifier et localiser les îlots de
Fraîcheur et de chaleur, Institut national de santé publique du Québec, Mai 2012.
- 19-GOUSKOV, (1964)** : Carte géologique 1/200000 de Biskra.
- 20- HIOUANI F et BENSAID R.** (2009) : Effet de la salinité sur la rétention en eau des sols
Gypseux de la région d'Ain benoui wilaya de Biskra. (Courrier du savoir- N°09, Mars
2009, PP, 85-89).
- 21- Habibi Y.** (2011) : Apport de la géomantique pour l'évaluation du risque d'érosion
Hydrique des sols dans le bassin versant de Bousina. (Thèse de magister).
- 22- Kaouche I.** (2007) : Valorisation des espaces publics du tissu historique de la ville de
Biskra. (Recherche).
- 23- Lhomme Stéphane,** Identification du bâti à partir d'images satellitaires à très hautes

Résolutions spatiales, mémoire de doctorat, université de Sherbrooke – Canada-, Décembre 2005.

24- Mohamedou O. (2005) : Recharge et paleorecharge du système a aquifère du Sahara Septentrional. (Thèse de doctorat).

25- Moïse Tsayem Demaze, UN panorama des recherches utilisant la télédétection pour L'étude de l'étalement urbain, ESO-LE MANS UNIVERSITÉ DU MAINE, Mars 2010.

26- Mercier Grégoire, Classification d'image en télédétection, ENST Bretagne, département ITI, janvier 2006.

27- Merdassi A (2011) : Evaluation et spatialisation des contraintes en milieu montagnard Pour une gestion intégrée des risques majeurs par les techniques de la géomatique, cas de La ville d'Arris. (Thèse de magister).

28- Noureddine CHELGHOUM, Elements de base en mcanique des sols (Publications de l'université Badji Mookhtar-Annaba).

29- Oukil Y. (2006) intégration des données physiques et socio-économiques dans un SIG Pour la gestion des parcours steppiques cas de la wilaya de Djelfa ; mémoire de magister, USTHB Alger.

30- Pascal B. (2002), Cours Map Info, Ecole nationale des sciences géographique France, Volume 1 ; Fonctionnalités de base.

31- Pascal B. (2002), Cours Map Info, Ecole nationale des sciences géographique France, Volume 2 ; Fonctions spécialisées et utilisation du logiciel

32- Pascal B. (2002), Cours Map Info, Ecole nationale des sciences géographique France, Volume 3 ; Gestion de tables DBMS par lien ODBC

33- SAINTENY Guillaume, L'étalement urbain, Directeur des Etudes économiques et de L'Evaluation environnementale, MEDAD, Janvier 2008.

34- Tebbi H. (2011) : Analyse de la fonction éducative Répartitions et disparités (cas de la

ville de Batna). (Thèse de magister).

35- The Yale Center for Earth Observation, Landsat DN to Kalvin, 2010.

36- Touati W et Dekaken N. (2011) : contribution a l'étude de la dynamique des sables Éoliens et cartographie des risques associées (Thèse de ingéniorat).

37- URBA Biskra. (1996) : étude du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.

38- URBA TECH-ELBOUNI-ANNABA. (2007) : Révision du PDAU de la commune de Taoura wilaya de Souk-Ahras.

39- Von Ungern-Sternberg et Da Cunha, Impacts de l'étalement urbain, Forum

Environnement : « développement urbain durable », Mai2003.

Liste des tableaux :

N°	Intitulé	page
01	Les températures moyennes mensuelles de station de Biskra pour la période 2000-2010.	16
02	Les précipitations moyennes mensuelles (en mm) de station de Biskra pour la période 2000-2010.	17
03	Les moyennes mensuelles de l'humidité de station de Biskra pour la période 1999-2009.	17
04	Les moyennes mensuelles de l'évapotranspiration de station de Biskra pour la Période 1999-2009.	18
05	Les vitesses moyennes des vents de station de Biskra pour la Période 2000-2010.	20
06	Les moyennes mensuelles d'insolation par les heures de la station de Biskra pour la période 2000-2010.	20
07	Couverture végétale	23
08	Perspectives démographiques de la commune de Biskra.	25
09	La Répartition de la population par catégorie et par tranche d'âge en 1987 /1995/ 2008.	26
10	Evolution parc logements (1998 – 2008) + Dénombrement 2011.	28
11	Reflétant les équipements scolaires (année scolaire 2011/2012)	30
12	Centres de formations professionnelles dans la commune de Biskra.	31
13	Education Supérieure dans la commune de Biskra.	32
14	Répartition des Equipements Sportifs et Culturelles dans la commune de Biskra.	35
15	Equipements lies au culte dans la commune de Biskra.	37
16	Situation réseaux AEP - ASSY dans la commune de Biskra.	41
17	Répartition de la main d'œuvre dans les différents secteurs communs de Biskra.	42
18	précisions globales et les coefficients Kappa des matrices de confusion.	62
19	Matrice de confusion de la classification de l'image TM de LANDSAT de l'année 1987.	62
20	Matrice de confusion de la classification de l'image ETM+ de LANDSAT de l'année 2001.	63

21	Matrice de confusion de la classification de l'image ETM+ de LANDSAT de l'année 2013.	63
22	Les superficies d'unité d'occupation du sol.	66
23	Situation géotechnique	91

Liste des Cartes :

N°	Intitulé	page
01	Situation géographique de wilaya la de Biskra	04
02	Situation administrative de la wilaya de Biskra	05
03	Reliefs et topographie (Commune de Biskra)	08
04	Les sols (ville de Biskra)	10
05	Carte géologique (ville de Biskra)	13
06	La population (Commune de Biskra)	27
07	Type d'habitat (Commune de Biskra)	29
08	Equipements dans la commune de Biskra	38
09	Typologie des voiries (Commune de Biskra)	40
10	Limite palmeraie ancienne	44
11	Les extensions du damier colonial (ville de Biskra)	51
12	Evolution historique et diachronique de la ville de Biskra	55
13	Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 1987.	58
14	Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 2001.	59
15	Occupation des sols d'après la classification SVM de l'image satellitaire 2013.	60
16	Extension urbaine au détriment de la palmeraie.	67
17	Extension urbaine sur les sols nus / 1987-2001 et 2001-2013.	68
18	Directions d'extensions (Commune de Biskra)	51
19	Equipements structurants (Commune de Biskra)	79
20	Nature juridique (commune de Biskra)	82
21	Qualité géotechnique de sol (Commune de Biskra)	88
22	Synthèse (occupation de sol actuelle et qualité géotechnique de sol) ville de Biskra	90
23	Servitudes et nuisances dans la commune de Biskra	93

24	Vulnérabilité risque d'inondation (Commune de Biskra)	95
25	Requête n°/01 Zone avec qualité Géotechnique bonne Et extension horizontale	100
26	Requête n°/ 02 Zone avec qualité géotechnique faible Et extension verticale	102
27	Requête n°/03 Zone avec nature juridique domanial et qualité géotechnique bonne	105
28	Requête n°/03 Zone avec nature juridique privé Et qualité géotechnique bonne	106
29	Requête n°/04 Zone avec nature juridique privé Et type de lotissement	110
30	Requête n°/04 Zone avec nature juridique privé Et type de coopératif	111
31	Requête n°/ 05 Localisation d'équipement sur terrain avec nature juridique privé	113

Liste des figures :

N°	Intitulé	page
01	Coupe géologique (ville de Biskra)	12
02	Températures moyennes mensuelles de la station de Biskra pour la période (2000-2010)	16
03	Précipitations moyennes mensuelles de la station de Biskra pour la période (2000-2010)	17
04	L'humidité moyenne mensuelle de la station de Biskra pour la période (1999-2009)	18
05	Les moyennes mensuelles de l'évapotranspiration de station de Biskra (1999-2009)	19
06	Les vitesses moyennes des vents de la station de Biskra (2000-2010)	20
07	Les moyennes mensuelles d'insolation par les heures de station de Biskra Pour la période (2000-2010).	21
08	Le diagramme ombrothermique de Biskra (2000/2010)	22
09	Situation économique/Emploi	42
10	Processus général de la classification supervisée SVM.	57
11	Méthodologie suivi pour la validation de la classification	61
12	Schéma explicatif de l'étalement urbain	73
13	Les étapes de l'étalement urbain	75
14	Formes de l'étalement urbain	76
15	Qualité géotechnique de sol (Commune de Biskra)	91
16	Requête SQL 01 (Zone avec qualité de sol bonne et extension horizontale).	99
17	Requête SQL 02 (qualité géotechnique faible et extension verticale).	101
18	Requête SQL 03 (Zone avec nature juridique domanial et qualité géotechnique bonne).	103
19	Requête SQL 03 (Zone avec nature juridique privé et qualité géotechnique bonne).	104
20	Requête SQL 04 (Zone avec nature juridique privé Et type de lotissement)	108
21	Requête SQL 04 (Zone avec nature juridique privé Et type de coopératif)	108

22	Requête SQL 05 (Localisation d'équipement sur terrain avec nature juridique privé).	112
-----------	---	-----

Liste des photos :

N°	Intitulé	page
01	Habitat collectif (ville de Biskra)	30
02	Université Mohamed KH eider Biskra	34
03	Hôpital Bachir Ben Nacer Biskra	34
04	Siège Wilaya de Biskra	36
05	Mosquée-Senna Biskra	38
06	Boulevard Emir Abdelkader Biskra	39
07	Direction de l'éducation nationale (ville de Biskra)	54
08	Hammam Salihine	77
09	Pole Universitaire vers Chetma	78
10	Nouvelle gare routière	78
11	L'évitement ouest	80
12	RN 83 Vers Sidi Okba	80
13	Oued Sidi Zerzour Biskra	94



Annexe

Tableau N° 01: T °moy (2000-2010).

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	9,3	13,7	17,7	22,1	28,7	30,6	34,1	33,1	29	21,8	16,8	13
2001	11,6	13,3	21	21,1	26,3	32,5	35,9	34,1	29,9	26,5	17	11
2002	10,5	14,5	19	21,4	26,3	31,8	34,2	33,2	28,8	23,1	17,3	13,9
2003	11,8	11,9	16,3	21,4	26,9	32,4	36,4	34,4	28,9	24,3	17,3	11,9
2004	12,8	14,8	17,3	19,6	23	30,1	33,3	34,7	28,3	24,5	15,5	12,3
2005	10	10,7	17,8	21,8	27,9	31,7	35,9	33,6	28,5	24	16,7	10,8
2006	9,9	12	17,7	23,2	28,4	31,6	34,4	33,8	27,3	24,6	16,9	13
2007	12,2	15,5	16,4	20,3	26,6	34	33,6	34,2	29,1	24	10,9	12,6
2008	12,1	13,7	17,8	22,5	26,5	30,7	36,1	34,4	29,4	22,3	15,2	10,8
2009	11,9	12	15,9	18,5	26,2	32	35,8	34,7	27,1	22,9	16,8	13,1
2010	12,6	14,5	18,3	22	24,2	31	35,1	34,4	28,6	22,3	16,6	12,4

Tableau N°0 2:T ° Min (2000-2009).

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	7,8	6,9	10,7	15,1	22,3	26,7	27,5	29,8	24,3	19,8	11,8	7,6
2001	4,2	7,4	11,3	16	22	24	27,4	25,8	22,9	16,6	11,9	7,9
2002	6,6	7,7	14,3	14,7	20,2	25,5	29,2	27,8	24,5	20,7	12,5	6,9
2003	5	8,3	12,6	15,1	19,7	24,7	27,5	27,2	23	17,1	12,8	9,5
2004	7,8	7,1	10,7	15,5	20,6	25,4	29,3	27,8	23,5	19,8	12,8	7,7
2005	7,8	9,1	11,7	14,5	17,5	23,3	26,6	28,5	22,2	18,7	10,6	8,6
2006	4,9	6	12,1	15,9	20,9	25,6	29,1	27,2	22,9	18,6	11,8	6,7
2007	5,7	7,4	11,7	17	22,2	24,8	27	27,7	21,3	18,2	12,1	9,3
2008	6,5	10,4	10,7	14,5	19,7	25,9	26,8	27,9	23,4	19,1	10,9	8
2009	6,4	7,9	11,8	15,6	20,8	24,1	29,7	28,1	23,9	18	10,6	6,8

Tableau N° 03: T ° Max (2000-2009).

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	16,2	17,5	22,9	28,2	25,3	40,3	40,4	36,2	30,1	30,8	20,7	16,3
2001	15,6	20,6	24	28	34,5	36,6	40,4	39,9	34,7	27,2	22,6	19
2002	17,1	19,5	27,5	27,3	32	39	42,3	40,3	35,4	32,7	22,3	16,1
2003	16,9	21,6	25,3	27,5	32,2	38,1	40,6	38,9	34,4	29,1	21,7	19,3
2004	16,2	16,8	22,1	27,4	33,1	38,7	43	40,7	34,5	29	22,4	16,7
2005	18,6	21,2	23,1	25	28,5	36,4	39,7	40,8	34,5	30,9	21	17
2006	16	15,9	23,6	27,5	34,5	37,8	42,3	40,2	34	29,5	22,2	16
2007	14,8	17,3	23,9	29,3	34,8	38	40,8	40,1	32,7	31,3	22,8	17,8
2008	19	20,8	22,3	25,8	32,7	39,5	40	40,3	34,9	28,9	21,8	18,1
2009	18,7	19,9	24	29,2	32,3	36,7	42,5	40,6	34,9	27,1	20,4	15,8

Tableau N° 04:Les précipitations (2000-2010).

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	0	0	2,5	5,1	15,8	0	0	0	27,4	4,4	1,4	7,9
2001	38,3	0,4	0	0	0	0	0,1	9,2	2,3	4	19,6	14,9
2002	0,5	0,1	0,7	1,9	0,9	3,3	2,5	4,8	0,6	11,9	18,8	1
2003	76,8	1,5	4,1	4,5	2,9	2,1	0,1	TR	6,5	40,7	4,6	13,1
2004	1,5	0,6	91,1	67,9	48,9	1,6	0	3,2	4	6	32,6	36,7
2005	0	18	3,5	0	0	2,5	2,6	2	7,2	0,7	15,7	6,6
2006	53,7	29	1	13,5	11,5	0,2	0	0,7	16,2	9	28,4	9,8
2007	0	2,9	10,9	22,1	1,5	0,4	0	0,1	36,1	3	0,1	2,2
2008	4,1	0,5	1,4	0	21,1	0	0	0,5	18,1	40	0	32,7
2009	48,9	11,4	16	12	15,7	0	4	0	47,7	0	0,3	13,8
2010	15,9	17,5	24,7	22,6	5,7	23,6	0	3,7	10,4	16,3	44,8	0,3

Tableau N°05: L'humidité.

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	66	48	41	30	26	25	27	25	38	43	56	67
2001	61	43	38	35	35	30	25	27	37	49	50	54
2002	57	42	33	34	33	24	24	30	43	44	55	65
2003	58	42	36	35	29	25	27	30	36	45	55	57
2004	62	52	45	39	35	30	23	27	41	57	58	61
2005	56	47	48	46	43	33	29	31	37	42	59	67
2006	53	51	41	32	28	29	26	29	46	51	54	66
2007	60	62	44	36	34	25	28	29	41	41	59	65
2008	57	50	42	50	32	24	26	28	42	43	45	48
2009	52	46	39	31	33	29	24	30	40	61	59	70
2010	67	52	49	44	32	26	25	26	52	46	47	-

Tableau N° 06:L'évapotranspiration.

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	116	188	264	371	488	525	516	529	458	228	110	89
2001	86	148	212	275	290	298	339	289	242	164	136	108
2002	93	118	229	219	303	358	413	317	219	174	105	67
2003	82	115	177	205	273	330	356	317	221	139	147	98
2004	95	108	135	237	247	275	375	353	232	157	113	89
2005	100	115	152	176	209	241	282	298	203	159	91	82
2006	112	96	167	251	276	298	385	322	182	120	111	63
2007	67	71	158	199	229	302	319	383	235	178	84	77
2008	97	129	167	123	232	390	373	357	254	224	148	122
2009	98	70	173	141	288	302	425	320	271	105	99	55
2010	88	100	146	203	283	362	386	403	207	170	127	67

Tableau N° 07:Les vents.

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	3,5	3,8	4,4	7,7	6	5	4,6	3,4	4,1	5,4	5,2	4,2
2001	5,1	5,4	6,6	6	7,2	5,2	5,5	4,6	5,3	3,7	4,2	3
2002	3	4,2	6,3	6,5	7,4	xx	xx	4,6	4	3	5,4	4,7
2003	5,6	4,9	2,9	6	5,2	2,9	3	3	3,8	4	3,8	5,4
2004	4,8	3,4	4,7	5,9	5,2	3	2,8	3,5	3,3	2,9	3,4	4,2
2005	4,6	3,9	4,2	5,3	3,7	4	3,5	3,4	3,5	2,1	3,7	3,1
2006	4,2	4,2	5,6	5,1	4,3	5,3	4	4,2	4,2	3,4	3,2	3,9
2007	2,8	5,5	6,1	5	6,1	5,1	3,6	3,9	4,3	4,8	4,5	5,1
2008	2,9	2,4	5,2	5,5	6,8	4,5	4,5	3,5	3,8	3,2	4,1	3,4
2009	4,5	4,6	4	5,4	4	3,7	3	3,4	3,3	3,6	3,4	4,2
2010	4,5	4,7	5	4	5,2	4,6	2,9	2,9	2,9	3,4	3,8	3,2

Tableau N° 08:L'insolation :

Mois Année	Jan	Fév	Mars	Avr	mais	juin	jui	Aout	sep	Oct	Nov	Déc
2000	3,5	3,8	4,4	7,7	6	5	4,6	3,4	4,1	5,4	5,2	4,2
2001	5,1	5,4	6,6	6	7,2	5,2	5,5	4,6	5,3	3,7	4,2	3
2002	3	4,2	6,3	6,5	7,4	xx	xx	4,6	4	3	5,4	4,7
2003	5,6	4,9	2,9	6	5,2	2,9	3	3	3,8	4	3,8	5,4
2004	4,8	3,4	4,7	5,9	5,2	3	2,8	3,5	3,3	2,9	3,4	4,2
2005	4,6	3,9	4,2	5,3	3,7	4	3,5	3,4	3,5	2,1	3,7	3,1
2006	4,2	4,2	5,6	5,1	4,3	5,3	4	4,2	4,2	3,4	3,2	3,9
2007	2,8	5,5	6,1	5	6,1	5,1	3,6	3,9	4,3	4,8	4,5	5,1
2008	2,9	2,4	5,2	5,5	6,8	4,5	4,5	3,5	3,8	3,2	4,1	3,4
2009	4,5	4,6	4	5,4	4	3,7	3	3,4	3,3	3,6	3,4	4,2
2010	4,5	4,7	5	4	5,2	4,6	2,9	2,9	2,9	3,4	3,8	3,2

Tableau N° 09:Le nombre du vent en Printemps (2006-2010).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	total
vent inactif	41	28	57	30	18	17	17	29	327
Vent actif	52	6	77	34	7	7	29	152	364

Tableau N°10 : Le nombre du vent en Eté : (2006-2010).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
Vent inactif	20	27	88	52	29	30	26	15	287
Vent actif	15	12	126	57	5	6	11	51	283

Tableau N°11 : Le nombre du vent en Automne: (2006-2010).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
Vent inactif	39	40	65	28	16	24	26	40	278
Vent actif	15	12	54	25	3	4	27	113	248

Tableau N°12 : Le nombre du vent en Hiver: (2006-2010).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total
Vent inactif	72	29	40	16	10	14	15	40	236
Vent actif	30	6	25	7	2	3	41	159	273

Tableau N°13 : Le nombre du vent par mois (2010).

	Nombre de la mesure	Le vent actif+inactif	Le vent calme
Fév	224	175	45
Mar	248	195	53
Avr	240	180	60
Mai	248	213	35
Juin	240	190	50
Juil	248	156	92
Aout	248	168	80
Sept	240	161	79
Oct	248	149	99
Nov	240	153	78
Dec	248	136	112
total	2672	1880	792

Tableau N°14 : Le nombre du vent par mois (2009).

	Nombre des mesures	Vent actif+ inactif	Le vent calme
Fév	248	188	60
Mar	224	178	46
Avr	248	178	70
Mai	248	198	50
Juin	240	190	50
Juill	248	197	51
Aout	248	188	60
Sept	240	178	62
Oct	248	179	69
Nov	240	159	81
Dec	210	132	78
Total	2642	1965	677

Tableau N°15 : Le nombre du vent par mois (2008).

	Nombre des mesures	Vent actif+ inactif	Le vent calme
jan	248	151	97
Fév	232	155	77
Mar	248	206	42
Avr	240	202	38
Mai	248	229	19
Juin	240	197	43
Juil	248	202	46
Aout	248	184	64
Sept	240	183	57
Oct	248	176	72
Nov	240	183	57
Dec	248	160	88
total	2928	2228	700

Tableau N°16 : Le nombre du vent par mois (2007).

	Nombre des mesures	Vent actif+ inactif	Le vent calme
Jan	248	177	71
Mai	248	223	25
Juin	239	215	24
Sep	240	198	42
Oct	248	195	53
Nov	240	197	43
Dec	248	202	46
total	1711	1407	304

Tableau N°17 : Le nombre du vent par mois (2006).

	Nombre des mesures	Vent actif+ inactif	Le vent calme
Jan	248	181	67
Fév	224	163	61
Avr	240	205	35
Mai	248	196	52
Juin	240	212	28
Aout	248	197	51
Sept	240	200	40
Oct	248	192	56
Nov	239	186	53
Dec	248	194	54
total	2423	1926	497

Tableau N° 18 : Situation géotechnique.

Zone	Superficie (km2)	Qualité géotechnique
01	9.5020	Faible
02	5.7375	Moyenne
03	8.980	Bonne
04	1.2667	Très bonne

Rapports études géotechniques des sols concernant des projets des logements (Commune de Biskra) :

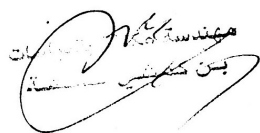
LOGEMENTS SOCIAUX PARTICIPATIFS A BISKRA.

II/ CONCLUSION & RECOMMANDATIONS:

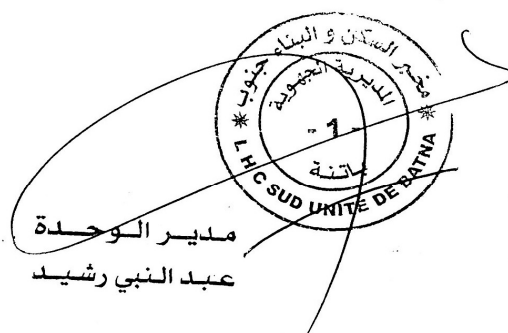
Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir les 156 logements sociaux participatifs à Biskra est constructible.

- ⚡ La prospection par sondages carottés a révélé un sol constitué par des formations granulaires.
- ⚡ A la lumière des résultats obtenus par la campagne des essais in-situ (05 sondage carotté + 17 points PDL) et les essais de laboratoire, nous vous préconisons ce qui suit :
 - Un mode de fondation superficielle sur **semelles isolées**, rigidifiées par des longrines dans les deux sens, ancrées à une profondeur minimale de **1.60 m** par rapport au terrain terrassé.
 - Prendre un taux de travail admissible $Q_{adm} = 1.30 \text{ bars}$.
 - Eviter toute infiltration d'eau sous l'emprise des blocs en prévoyant un dallage périphérique assez large avec une pente vers l'extérieur.
 - Eviter les plantations à racines rampantes à proximité des blocs.
 - Compacter bien les fonds fouilles avant le coulage du béton de propreté sous les semelles.
 - La canalisation doit être étanche et souple.
 - Le sol est fortement agressif, l'utilisation d'un ciment spécial résistant aux sulfates s'avère indispensable et le béton employé doit posséder une bonne compacité

L'ING CHARGE DE L'ETUDE



LE DIRECTEUR



مدير الوحدة
عبد النبي رشيد

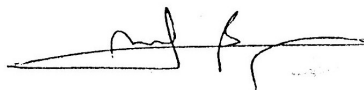
III. CONCLUSION

La reconnaissance géotechnique des sols exécutée à l'assiette du projet du projet 60 logements promotionnels sis à BISKRA fait ressortir que :

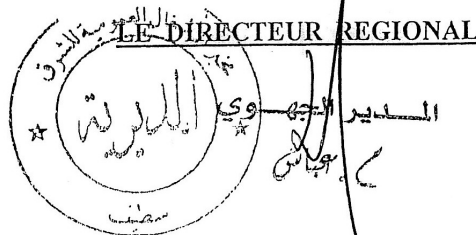
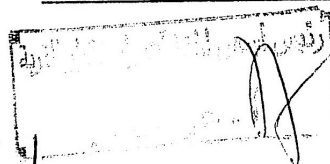
- ✓ Le terrain est en général homogène ; géologiquement il est recouvert par des limons argilo-sableux consistants surmontant des sables consolidés ;
- ✓ Les résultats fournis par les essais in situ montrent que ces sols sont, de point de vue portance, bons
- ✓ L'étude de fondation a montré qu'il est possible d'adopter des fondations superficielles sur semelle isolées avec un taux de travail de 2,5 bars sans aucune crainte des tassements induits (tassements seront admissible, sont à l'ordre de 0.43 cm) sous les charges. L'ancrage des semelles sera à 1,5 m de profondeur à partir du terrain naturel.
- ✓ Les sols de fondation sont sensible à l'eau , ils possèdent le caractère évolutif dont il faudra tenir en compte des précautions contre la venu des eaux aux fondations :
 1. Coulage des fondations à pleine fouille,
 2. Eloignement des plantations d'arbres, le retrait provoqué par l'action de succion des racines se fait sentir jusqu'à une distance de 1 à 1.5 la hauteur de l'arbre adulte et même parfois plus,
 3. Drainage des eaux de circulations saisonnières
 4. Réalisation d'une plate forme étanche au pourtour de la construction , il est recommandé de réaliser une cunette à la périphérie extérieur de cette plate forme .
- ✓ Le sol est très agressif , l'utilisation d'un ciment spécial (CRS) est vivement recommandé
- ✓ Enfin d'après RPA99 le site est classé dans la catégorie S2 (site ferme)

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE

S. BADANI



LE CHEF DEPART. ETUDES



CONCLUSION

Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir les 848 logements participatifs semi collectifs (R+1 et R+2) à BISKRA est constructible.

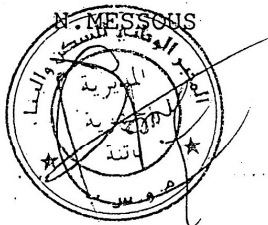
La prospection par sondages carottés révèle un sédiment fin argilo-limoneux gypseux assez puissant avec de minces lentilles de sable limoneux gypsifère (détectées dans les sondages « S₀₁ et S₀₅ »).

Du point de vue géotechnique, le faciès argilo-limoneux présente des caractéristiques mécaniques moyennement satisfaisantes lui conférant une portance modérée.

Au vu des informations recueillies par les investigations IN-SITU (SONDAGES et PDL) et les résultats des essais de laboratoire nous vous préconisons:

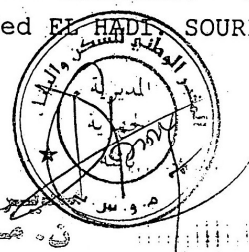
- Un mode de fondations superficielles sur semelles isolées, ancrées à 1.40m minimum par rapport au terrain fini (dans le même faciès « ARGILE LIMONEUSE, GYPSEUSE »).
- Un taux de travail admissible $Q_{adm} = 1,40$ bars.
- Prévoir un dallage assez large autours des blocs pour parer à toutes infiltrations d'eau pluviale sous l'emprise des blocs.
- Etaler un matelas d'hérissonnage en pierres sèches de 20 à 30 cm sous les plates formes.
- Eviter les plantations à racines rampantes à proximité des murs de construction.
- En outre, le sol est fortement gypseux, l'utilisation d'un ciment spécial (HTS) est indispensable et le béton doit posséder une bonne compacité et en aucun cas ne doit être poreux.

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE



LE DIRECTEUR

Med EL HADI SOURI



VII/ CONCLUSION:

Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir les 302 logements sociaux participatifs à Biskra est stable et constructible.

4 La prospection par sondages carottés a révélée un sol grenu assez puissant hétérogène verticalement et latéralement constitué des séquences répétées de sable grossier a moyen (parfois graveleux), grés, graviers cailloux et galets emballés dans une matrice argileuse et de sédiments fins a textures sableuse, argileuse et limoneuse.

- Quant aux tests de poinçonnement par pénétration dynamique, les pénétrogrammes obtenus ont enregistré des valeurs de résistance en pointe très satisfaisantes jusqu'au refus.

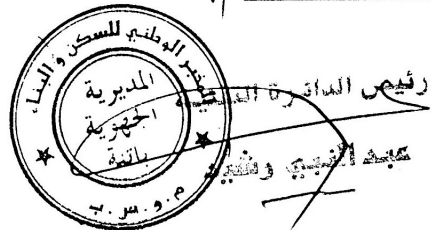
4 Au vu des informations recueillies et résultats obtenus par la campagne des essais in-situ (sondages carottés et PDL) et essais de laboratoire, nous vous préconisons ce qui suit :

- Un mode de fondation superficielle sur **semelles isolées** rigidifiées par des longrines dans les deux sens
- Un ancrage de **1.60 m** par rapport au terrain terrassé.
- Prendre un taux de travail admissible **$Q_{adm} = 1,60$ bars.**
- Prévoir un dallage périphérique assez large pour parer à toutes infiltrations d'eau sous l'emprise des blocs.
- Prévoir une canalisation étanche.
- Eviter les plantations a racines rampantes à proximité des blocs.
- le sol est fortement agressif, l'utilisation d'un ciment spécial résistant aux sulfates s'avère indispensable et le béton employé doit posséder une bonne compacité.

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE

مهندس مكلف بالدراسات
ومراسل الجودة
حداد نذير

LE DIRECTEUR



Conclusion et recommandations :

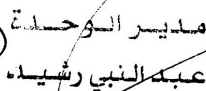
Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir les 96 logements sociaux participatifs à Bir Zaaboub – Biskra est constructible.

- ❖ La prospection par sondages carottés a révélé un sol constitué essentiellement par une argile bariolée à tendance marneuse surmontée par des formations granulaires ou par des sédiments fins additionnés à des formations granulaires.
- ❖ Le sol est classé parmi les terrains moyennement compacts d'après DTR-BE 1.2 et appartient à la catégorie S3 selon la classification du RPA 99 version 2003.
- ❖ A la lumière des résultats obtenus par la campagne des essais in-situ (03 sondages carottés + 08 points PDL) et les essais de laboratoire, nous vous préconisons ce qui suit :
 - Un mode de fondation superficielle sur **semelles filantes croisées** ancrées à une profondeur minimale de **1,50 m** par rapport au terrain fini.
 - Prendre un taux de travail admissible $Q_{adm} = 0.80 \text{ bar}$.
 - Eviter les plantations à racines rampantes à proximité des blocs.
 - La canalisation doit être étanche et souple.
 - L'analyse chimique a indiqué un sol très fortement agressif l'utilisation d'un ciment spécial résistant aux sulfates s'avère indispensable et le béton employé doit posséder une bonne compacité.
 - Le terrain se trouve dans une zone inondable, il y'a lieu de surélever la plate forme des ouvrages.
 - Lors des essais par pénétration dynamique, les tiges ont été récupérées mouillées à la profondeur de 2.00 m, ce qui témoigne la présence d'eau pour cela il est vivement recommandé de :
 - rabattre la nappe jusqu'à la réalisation de l'infrastructure, Lors du coulage des fondations.
 - Assurer le blindage des parois pour éviter leur éboulement.
 - Utiliser un adjuvant accélérateur de prise pour le coulage du béton de l'infrastructure qui doit être de bonne compacité.
 - Prévoir un hérissonnage en pierres sèches sous les plates formes et dans les fonds de fouilles.
 - Prévoir des caissons.
 - Prévoir un drainage périphérique pour dégager les eaux montées vers des puits perdus.

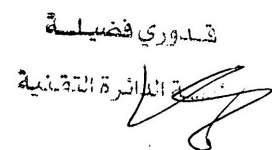
L'ING CHARGE DE L'ETUDE


مهندس محمد بن عبد السلام
كحلات هشام

LE DIRECTEUR


مدير الوحدة
عبد النبي رشيد

LE CHEF DE DEPARTEMENT


قائدو ري فضيلة
سنة المائرة الثانية

Rapports études géotechniques des sols concernant des projets d'équipements (Commune de Biskra) :

LABORATOIRE LNHC - BATNA

Etude géotechnique

VI/ CONCLUSION

Sur la base de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le site devant servir d'assiette au futur siège DTP à Biskra est stable et constructible.

La campagne de reconnaissance de sol lancée par le LNHC a mis en évidence une formation de sable graveleux et caillouteux surmontant des cailloux et galets.

Sur la base des diagrammes, nous constatons que l'ensemble des essais dynamiques ont accusé le refus vers 1.40m à 3.00 m de profondeur et que Les résistances dynamiques sont satisfaisantes et oscillent entre 100bars et 260 à moins de 2.00m.

Le mode de fondation est superficiel sur semelles isolées rigidifié par des longrines dans les deux sens et encastrées à 1,50m par rapport au terrain fini avec un taux de travail admissible $Q_{adm} = 1.50$ bars.

Nous vous recommandons de:

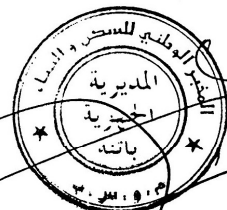
- Eviter toute infiltration d'eau, en prévoyant un dallage périphérique assez large avec une pente vers l'extérieur.
- Le taux de sulfate élevé nécessite un ciment spécial HTS dans le béton employé.
- compacter bien les fonds de fouille.

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE

مهندسة مكلفة بالدراسات
قدوري فضيلة



LE DIRECTEUR



مدير الوحدة
عبد النبي رشيد

III/ CONCLUSION:

Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir l'extension de l'école paramédicale à Biskra est constructible.

- * La prospection par sondages carottés a révélée un sol hétérogène verticalement et horizontalement constitué de sédiments fins a texture argileuse, argilo limoneuse et sableuse (voir les LOGS LITHOLOGIQUES joints en annexe).

Du point de vue géotechnique, le faciès support des fondations présente des caractéristiques mécaniques faibles lui conférant une faible portance.

- * Au vu des informations recueillies et résultats obtenus par les deux campagnes in-situ, nous vous préconisons ce qui suit :

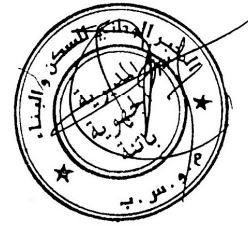
- Un mode de fondation superficielle sur **semelles filantes**
- Un encastrement des fondations **D=1.50m / T.F.**
- Prendre un taux de travail admissible **$Q_{adm} = 1.00 \text{ bar.}$**
- Prévoir un dallage périphérique assez large avec une pente vers l'extérieur pour parer a toute infiltration d'eau sous l'emprise de l'ouvrage.
- la canalisation doit être étanche.
- Eviter les plantations à racines rampantes à proximité des murs de construction.
- le sol est fortement agressif, l'utilisation du ciment HTS s'avère indispensable et le béton employé doit être compact et non poreux.

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE

LE DIRECTEUR

مهندس مكلف بالدراسات
ومراسل الجودة
حداد نذير

مدير الوحدة
سوسن نذير



V/ CONCLUSIONS :

A la lumière de l'analyse des données de la campagne de reconnaissance, des essais de laboratoire et des calculs de fondations, nous pouvons émettre ce qui suit :

- Les sols sous-jacents sont composés d'alternances de sols alluvionnaire centimétriques à décimétriques et limons.
- Nous recommandons des fondations superficielles types filantes avec les paramètres suivants :
 - ✓ Largeur minimale de fondation : $B = 1,00\text{m}$.
 - ✓ Encastrement minimum : $D = 2,0\text{ m}$.
 - ✓ Contrainte admissible : $q_a = 1,20\text{ bars}$.
- L'agressivité des sols est forte, l'usage des ciments spéciaux pour les bétons d'infrastructure est nécessaire.
- Compte tenu de la sensibilité des sols vis-à-vis de l'eau, il est nécessaire de protéger les fondations contre toute venue d'eau accidentelle.

L'Ingénieur chargé de l'étude :


S.BENKASSIS



Le Directeur :

O.NAÏMI

CONCLUSION

Le terrain objet de notre étude qui recevra un antenne C.A.S.N.O.S à BISKRA est stable et constructible.

La prospection par sondages carottés révèle un sol homogène d'une nature alluvionnaire.

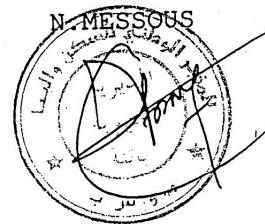
Compte tenu des résultats des essais In-Situ, nous vous recommandons :

- Des fondations superficielles sur radier générale, ancrées à $D = 2,30$ m par rapport au terrain naturel. (il s'agit d'une construction R+3 + sous sol).
- Une capacité portante admissible $Q_{adm} = 1,80$ bars.
- Les tassements ne sont pas à craindre.
- Le sol est fortement agressif, L'utilisation d'un ciment spécial « HTS » est indispensable.

L'INGENIEUR CHARGE DE L'ETUDE



LE DRECTEUR ADJOINT



I/ CONCLUSION:

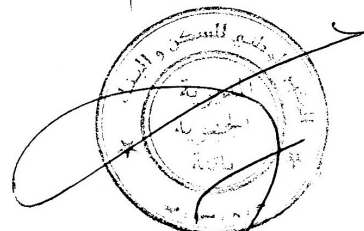
Au terme de cette étude géotechnique, nous pouvons en conclure que le terrain destiné à recevoir centre intermédiaire des soins pour toxicomanes à Biskra est constructible.

- ✦ La prospection par sondages carottés a révélé un sol hétérogène moyennement compressible, sur consolidé et non gonflant, constitué de sédiment fin à texture argileuse et argilo-sableuse.
- ✦ Au vu des informations recueillies et résultats obtenus par la campagne in-situ, nous vous préconisons ce qui suit :
 - Un mode de fondation superficielle sur **semelles isolées**, reliées par des longrines rigides dans les deux sens, encastrées à une profondeur de **1.60 m** par rapport au terrain terrassé.
 - Prendre un taux de travail admissible $Q_{adm} = 1,30$ bars.
 - Eviter toute infiltration d'eaux sous l'emprise de l'ouvrage, en prévoyant un dallage périphérique assez large avec une pente vers l'extérieur.
 - Eviter les plantations à racines rampantes à proximité de l'ouvrage.
 - La canalisation doit être étanche et souple.
 - Le sol est très fortement agressif, l'utilisation d'un ciment spécial résistant aux sulfates s'avère indispensable et le béton employé doit posséder une bonne compacité.

L'ING CHARGE DE L'ETUDE

مهندسة هندسة الدراسات
بن عبد الحميد رشيد

LE DIRECTEUR



رئيس الدائرة التقنية

عبد الحميد رشيد

RESUME :

L'étalement urbain est un phénomène lié aux contraintes physique de l'espace mais aussi à la facilité et aux largesses foncières, il constitue à ce titre réelle orientation de l'urbanisation.

La ville de Biskra présente des potentialités réduites en termes de production de l'espace urbain et cela est fortement lié aux caractéristiques défavorables du sol. Cette contrainte physique de fragilité et de nom portance du sol se répercute sur le mode d'extension urbaine future de la ville en favorisant la dynamique d'étalement qui résulte une crise urbaine.

Cette crise est liée directement aux problème de mauvaise gestion de l'espace urbain et la non prise en considération du concept de développement durable dans le lancement, la proposition, le choix et la projection des différents programmes et projets d'urbanisation.

Ce travail de recherche s'intègre dans une approche techniques de la géomantique pour une meilleure analyse de ses incohérences urbaines basée sur l'utilisation des nouvelles, et pour une intégration de ce phénomène dans l'orientation et la projection du secteur de construction comme une réponse au questionnement posé sur le mode de construction et son expression sur le type de bâti en matière de niveau d'étage et en matière de spatialisation

Mots clés : ville de Biskra, urbanisme, contraintes physiques, étalement, Géomantique, SIG,

ABSTRACT :

Urban sprawl is a phenomenon related to physical space constraints but also the ease and land largesse, it is true that under the direction of urbanization.

The city of Biskra has reduced in terms of production of urban space and this potential is strongly related to adverse soil characteristics. This restraint of fragility and name soil bearing affects the future of the city of urban sprawl by promoting dynamic fashion spread resulting urban crisis.

This crisis is directly linked to the problem of poor management of urban space and not taken into account the concept of sustainable development in the initiation, proposal, selection and projection of different programs and urbanization projects.

This research is part of a technical approach to geomatics for better analysis of its urban inconsistencies based on the use of new, and integration of this phenomenon in the direction and the projection of the construction sector as a response to questions posed on the method of construction and expression of the type built on level floor and on spatial

Keywords: Biskra, planning, physical constraints, sprawl, Geomatics, GIS,