Geo-sp Publication

Geo-Sp Mag

مجلة منشورات علوم جغرافية

VOL-5 المجلد

Numero / 14 العدد

September 2016

11 Edition Of The International Congress

Geo-Tunis 2017

25 To 29 April

Web : www.geotunis.org

www.unioneag.org

ISSN 2286 - 5454

Tel : (00216) 71 245 692 Fax : (00216) 71245 692

E-mail: geospmag@gmail.com/ Web site : -www.geosp.net

Adress:112 rue de youghzlavie 1001 Tunis

Geo-sp Publication
Geo-Sp Mag
مجلة منشورات علوم جغرافية

المجلة الدولية * منشورات علوم جغرافية *Geo - SP
مجلة علمية محكمة مرخص لها و مودعة تسجيلها بالمحكمة الابتدائية بتونس تحت عدد 58556 بتاريخ 13/11/2012 و تحمل الترقيم المعياري الدولي عدد ISSN2286-5454

ادارة المجلة
المدير المسؤول : الاستاذ محمد العياري
رئيس التحرير :د. محمد نجيب بالحبيب / رئيس المدرسة العليا للتكنولوجيا
مدير التصميم و الاخراج و الغلاف الخارجي : الاستاذ المهندس حلمي اللموشي
مسؤول الاعلامية : المهندس عماد بالهاشمي
الهيأة الاستشارية
االبروفيسير عبد العزيز داود / تونس
الدكتور عبد صالح فياض / العراق
الدكتور محمد نجيب بالحبيب / رئيس المدرسة العليا للتكنولوجيا
البروفيسير مهدي قالة / الجزائر
البروفيسير فيليب دي بوا / فرنسا
البروفيسير الان اوثمان / فرنسا
الروفيسر مصطفى بن بوزيد / تونس

المراسلات
112 نهج راضية الحداد 1001 تونس الجمهورية التونسية
هاتف : 0021671245692 فاكس : 0021671245692
البريد الالكتروني : atigeo_num@yahoo.fr
موقع الواب : www.geosp.net

تعبر البحوث و الدراسات المنشورة بالمجلة عن اراء كاتبيها و لا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيأة التحرير او مجلس ادارة المجلة

تطبع المجلة بمطابع الديوان الوطني لقيس الاراضي و المسح العقاري / تونس

ISSN 2286 - 5454

دليل النشر

مجلة منشورات علوم جغرافية مجلة علمية محكمة مرخص لها و مودعة تسجيلها بالمحكمة الابتدائية بتونس تحت عــدد 58556 بتاريخ 13/11/2012 و تحمل الترقيم المعياري الدولي عدد ISSN2286-5454

تختص المجلة بنشر العلوم و البحوث و الدراسات المتخصصة في مجال الجغرافيا و البيئة و تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد و العلوم ذات العلاقة و هي ذات توجه حر تمكنك من سرعة النشر و بصفة دورية متواصلة على مدار السنة و بعديد اللغات و تفتح لك باب الإبداع العلمي و التواجد العالمي و تمكنك من التعرف المباشر على أخر الإضافات و الاعمال العلمية إقليميا و دوليا و تفتح لك ابواب النشر العلمي على المستوى الدولي و تساهم في الرفع من ترتيبك الاكاديمي.

تقبل المجلة النشر في مختلف المجالات و الميادين العلمية ذات البعد الجغرافي و البيئي و مختلف العلوم و التطبيقات ذات العلاقة باستخدام التقنيات الحديثة في مجال البحث .

مجالات النشر بالمجلة:

تقبل جميع البحوث و الدراسات و اوراق العمل و المقالات للنشر بالمجلة ضمن التخصصات العلمية التالية:

-1 تكنولوجيا الجيوماتيك و تطبيقاتها المختلفة

- نظم المعلومات الجغرافية/الخرائطية / الصور الجوية/الصور الفضائية/أنظمة التموقع عبر الأقمار

-2 العلوم الجغرافية / الجغرافية الزراعية،الجغرافيا السكانية/المدن/التنمية/الجغرافيا الصناعية،البشرية،الحيوية / .....

-3 علوم المياه و التربة

-4 دراسات علم المناخ و التغيرات المناخية والتصحر و الصحراء و الكوارث الطبيعية

-5 الجيولوجيا والجيومورفولوجيا

-6 علوم البحار و المحيطات والمسطحات المائية

-7 التخطيط الحضري و العمراني

-8 النقل و التنقل

-9 الدراسات البيئة

-10 الدراسات السياحية و الاركولوجية

-11 الدراسات و المقالات المجتمعية و الدراسات السكانية و البشرية.

بالإضافة إلى مختلف الدراسات و المقالات العلمية ذات العلاقة بمجالنا الترابي إقتصاديا و إجتماعيا و بشريا و ثقافيا و مختلف المجالات ذات العلاقة بالعلوم الجغرافية و الجيوماتيك و تطبيقاتهما المختلفة .

Tunisian Association of Digital Geographic Information

11 Edition Of The International Congress

Geo-Tunis 2017

25 To 29 April

Gis & Geospace Applications

Adress:112 rue Radhia Haded 1001 Tunis
Tel : (00216) 71 245 692 Fax : (00216) 71245 692
E-mail: atigeo_num@yahoo.fr

Web site : www.geotunis.org
www.unioneag.org. - www.geosp.net

www.geotunis.org

Summary

Research	Page
Exploitation de l'eau pour l'abreuvement du cheptel des petits ruminants dans les régions arides Tunisiennes	1
EXEMPLE D'APPLICATION DU S.I.G DANS LA REGION DE ZAOUIET MEDIEN AU N-O DE LA TUNISIE	10
CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER	28
Ecological changes detection in southern Algerian using remote sensing techniques	78
رصد وتحليل سلوك العواصف الترابية العنيفة في المملكة العربية السعودية باستخدام صور الأقمار الصناعية	89
الجيومورفولوجيا الحضرية ودورها في تطور المراحل المورفولوجية لمدينة القائم دراسة مقارنة منذ النشأة حتى 2013 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(Arc Map)	106
الكاميرا الرقمية كتقنية لدراسة تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في الخواص البصرية لمحصول حنطة الخبز(*Triticum aestivum L.*) في تربة جبسية	118
تحليل كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية و الصحية في مدينة عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية	130
إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة توزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى	153

Exploitation de l'eau pour l'abreuvement du cheptel des petits ruminants dans les régions arides Tunisiennes

Amor GADDOUR, Mouldi ABDENNEBI et Sghaier NAJARI
Laboratoire d'élevage et de la Faune sauvage,
Institut des Régions Arides de Médenine Tunisie 4119

Résumé

L'aridité est essentiellement définie par le manque et l'irrégularité des ressources hydriques, l'eau reste le premier élément d'importance dans les régions arides tunisiennes. Si le manque et la régression des autres ressources provoquent les difficultés et la misère, la rareté et les restrictions hydriques sont synonymes de l'hécatombe et de la disparition de vie et de toutes activités animales et même humaine.

Même si les populations locales ont pu s'adapter à la rareté d'eau pour sauvegarder leur vie et celles de leurs troupeaux, il est très difficile de considérer possible une adaptation à un manque prolongée d'eau. Il est ainsi, que la conduite de l'élevage traditionnelle considère l'eau comme le premier facteur affectant les autres ressources du secteur ; la stratégie de production est programmée en fonction des précipitations qui sont à l'origine, essentiellement, de la production des parcours et des ressources d'abreuvement.

Au niveau des différentes parties antérieures, parcours, transhumance, conduite …, le rôle de la disponibilité des eaux des précipitations et souterraines a été constamment évoqué à travers ses retombés sur la gestion des autres ressources et sur les pratiques pastorales et sur la planification de la conduite des troupeaux. C'est pourquoi, nous allons restreindre la discussion à ce niveau, à mettre l'accent surtout sur l'exploitation de l'eau pour l'abreuvement du cheptel, et les modes et la variation de cette exploitation, durant l'année et les aspects quantitatives et qualitatives de cette ressource, souvent rare.

Mots clés : Eau, exploitation, sécheresse, abreuvement, petits ruminants.

I. Introduction

Sur le plan physiologique, l'eau joue un important rôle au niveau des différents stades d'évolution et de production des animaux. Selon Niamir (1996), l'eau est sans doute l'élément de conduite le plus important dans un lieu aride. L'eau est indispensable pour la croissance des animaux et l'entretien de leurs tissus corporels, la reproduction et la lactation (Nasr et al., 2000). Les animaux perdent de l'eau corporelle par l'expiration d'air, dans le lait, dans l'urine et dans les matières fécales ainsi que par évaporation cutanée (Aganga et al., 2002). Les animaux, dont l'ingestion d'eau est restreinte à cause de sources limitées d'approvisionnement ou de la mauvaise qualité de l'eau auront tendance à manger moins, à croître moins rapidement et à être moins productifs (Morand-Fehr et Doreau, 2001). La quantité d'eau ingérée par un animal varie selon :

- l'espèce, la race ou la population,
- les conditions physiologiques (notamment le poids, l'âge, la lactation, la gestation…),
- des facteurs d'ordre environnemental comme la température, l'humidité, le niveau d'activité et la teneur en eau des aliments.

II. Abreuvement

1. Stress hydrique

En vertu de la présence importante des caprins dans les zones chaudes, la déprivation des caprins d'eau a été sujette de plusieurs études en zones chaudes (Najari, 2005). L'impact de cette pratique sur les performances des chèvres et leur résistance à la chaleur ont été vérifiés. Les hautes températures viennent accroître les besoins naturels des animaux en eau, nécessaires pour leurs différents processus physiologiques (Le Gal et Planchenault, 1993 ; Morand-Fehr et Doreau, 2001). Les résultats de Adogla-Bessa et Aganga (2000) corroborent avec celles de Aganga (1992) qui montrent une chute du gain moyen du poids lorsque l'abreuvement est peu fréquent. Quant à la digestibilité, Adogla-Bessa et Aganga (2000) n'ont pas identifié une relation significative entre la déprivation en eau et l'ingestion des chèvres. Toutefois, ils ont observé une réduction du volume des urines pour garder un taux presque fixe (qté urine/ qté d'eau bue) en accord avec les résultats d'Aganga et al., (2002). L'eau perdue dans les fèces a également diminué. La déprivation hydrique a provoqué une concentration des composants biochimiques du sang.

Au niveau de la conduite traditionnelle, les animaux ne sont pas abreuvés toute la période hivernale de la verdure, soit durant 3 à quatre mois (Nasr et al., 2000). La diminution des quantités d'eau bues en hiver tend à augmenter l'ingestion des chèvres en matières sèches et gagnent, ainsi, plus de poids qu'en été sont envisageables par les animaux (Adolga-Bessa, 2000). Les risques de déprivation sont évidemment plus graves en été. La tolérance des races et populations locales s'explique par leurs capacités à diminuer les pertes hydriques dans les urines et les fèces. Selon Aganga (1992), la première réponse de l'animal envers une restriction hydrique est la diminution de l'ingestion.

Sous les conditions d'aridité, les chèvres affichent des besoins hydriques inférieures à celles des ovins (Aganga, 1992). En outre, les pertes des eaux sous formes d'urines et de fèces sont supérieures chez les brebis. D'où s'explique la capacité des caprins à tolérer le stress hydrique par le biais d'un mécanisme de conservation des eaux ingérés.

Certaines études ont montré la capacité des caprins de résister à une déprivation hydrique pendant une période limité. Les populations caprines rustiques pourraient adapter leur physiologie à un stress hydrique (Adolga-Bessa et Aganga, 2000). Les risques d'une sévère déshydratation n'ont pas été observés même à un rythme d'abreuvement de 72 heures. Les effets sont plus marqués durant l'été. La tolérance des races locales au stress hydrique pourrait être expliquée par une capacité de réduction des excrétions hydriques dans les urines et les fèces.

Pour la chèvre de la race Maradi, Aganaga Bessa (2000) a trouvé que l'ingestion journalière de l'eau est de 16,95 ml/kg $^{(0,75)}$, l'eau métabolique est de 9,34% de l'eau totale ingérée. Et 69,95% de cette eau ingérée est utilisée pour l'évapotranspiration lorsque la température n'excède pas 40°C. L'eau représente entre 66% et 78% du poids vif des caprins adultes.

Les besoins en eau varient avec la qualité de la ration et la quantité ingérée en matière sèche, et avec le rapport concentré/fourrage selon une relation linéaire, et c'est surtout la concentration en azote qui est à l'origine de l'augmentation de l'eau ingérée. Les chèvres ingèrent plus d'eau que les boucs (différence non significative) et ce surtout pour leurs besoins dues à la lactation. La gestation augmente, également les besoins hydriques des chèvres (Le Gal et Planchenault, 1993).

Etant donné que les chèvres manifestent constamment leurs besoins en eau, le rythme discontinu de l'ingestion de l'eau devrait coïncider le plus possible avec les besoins. Plus la date entre les prises successives d'eau est longue, plus le stress hydrique est marqué. C'est

ainsi qu'Adogla-Bessa et Aganga (2000), ont trouvé des croissances supérieures pour les chevreaux abreuvés journalièrement par rapport à ceux soumis à d'autres rythmes d'abreuvement durant la saison sèche. Un rythme assez lent, pourrait engendrer des pertes des poids adultes (Najari, 2005), surtout lorsque ce rythme est prolongé. Le stress hydrique aboutit à une concentration des constituants du sang et augmente le rythme respiratoire et celui de la rumination (Morand-Fehr et Doreau, 2001). Lorsque le rythme d'abreuvement été porté à 72 heures, la croissance et la production laitière ont été, sérieusement, réduits à environ la moitié des performances normalement enregistrées. Toutefois, le lait est plus concentré et sa composition chimique est plus importante.

Quant aux performances de la reproduction, le stress hydrique tend à augmenter le taux d'avortement et les mortalités embryonnaires ; les poids à la naissance sont également affectés (Najari, 2005).

Selon (Le Gal et Planchenault, 1993), en Inde, la teneur en eau de l'organisme des caprins varie de 60 à 80 % suivant leur âge et leur état d'engraissement ; mais il semble que les animaux à fort potentiel laitier vivant en milieu tempéré aient une teneur en eau plus faible 71-73 % que certaines races comme les chèvres Bédouine vivant en milieu aride (77-85%).

Généralement, le niveau d'ingestion et les besoins des caprins en eau sont sensiblement plus faibles (de l'ordre de 10 à 25 %) que ceux des ovins. Il semble que cette caractéristique des caprins soit liée à un taux de renouvellement d'eau plus lent que chez les ovins comme l'ont montré au Nigeria Aganga et al. (2002) ; cela tend à économiser l'eau corporelle. En réalité, les chèvres, bien adaptées au milieu aride, ont une fonction rénale qui permet une réabsorption d'eau maximale lorsque l'animal est en déficit. L'économie d'eau chez les caprins est aussi liée à une émission de fèces relativement pauvres en eau, à une faible proportion de l'eau évaporée par perspiration ou transpiration (Najari, 2005), et enfin au rôle du rumen en tant que réservoir d'eau (Najari, 2005).

Toutes les races locales ont, selon Le Gal et Planchenault (1993), des caractères d'adaptation intéressants en ce qui concerne le comportement alimentaire et le recyclage de l'urée pour utiliser la végétation de parcours qui ont été mis en évidence en Europe ou en Amérique du Nord.

La manque d'eau, et aussi des bergers capables d'assurer l'opération d'abreuvement qui nécessite un effort spécial et des connaissances nécessaires pour la séparation des ovins et des

caprins ainsi que la subdivision des animaux soifs en groupes pour l'abreuvement, représentent les principaux handicaps de l'élevage pastoral (Najari, 2005).

En Tunisie aride, les paysans utilisent de systèmes divers de récupération de l'eau pour l'abreuvement, irrigation, reconstitution des nappes souterraines et pour créer des réservoirs (Najari, 2005). Le stockage de l'eau dans des citernes souterraines et le transport de l'eau par tracteur permettent aux éleveurs de s'éloigner davantage des puits, ce qui a pour résultat de distribuer la pression sur les pâturages et de permettre l'utilisation de zones plus éloignées. Dans les régions les plus arides, la disponibilité en eau pose de graves problèmes pendant la saison estivale sèche. Durant cette saison, les troupeaux ont tendance à augmenter leurs effectifs par l'association des femelles reproductrice envie de la lutte. Les besoins des animaux durant cette période de lutte, sont considérables (Gaddour, 2010).

2. Rythme d'abreuvement

Le rythme d'abreuvement varie considérablement avec la saison et l'état des parcours. En fonction de l'intensité de ce rythme, on pourrait aisément distinguer deux périodes. Une première lorsque le climat est froid à modéré et les parcours sont en bonne état ; et une deuxième durant la période estivale et les saisons sèches. Durant la deuxième période, lorsque la végétation est rare et sèche, les animaux affichent les besoins hydriques les plus importantes. Dans ce cas, l'abreuvement des troupeaux s'impose périodiquement et l'espace pâturable est réduite aux alentours des points d'eaux ; c'est la période restrictive de la production et au pâturage libre.

Si la première période est centrée par l'hiver, la deuxième est observée en été ; toutefois, la durée de chaque période dépend de l'année et de la nature des ressources pastorales et des conditions thermiques. Ainsi, l'automne et le printemps, et parfois l'hiver, peuvent se classer dans la période d'abreuvement.

En été, les troupeaux se dirigent autour des points d'eau et sont abreuvés selon un rythme de 1 jour sur 2 (soit dans 80% des cas pour les élevages désertiques, et 73% pour les élevages des Dhahars et d'El Ouara). Durant cette période, les déplacements des troupeaux sont réduits et les petits ruminants ne s'éloignent que d'environ 4 à 5 Km des points d'eau, et de 10 km au plus (Najari, 2005).

Les résultats de l'enquête montrent que seulement 11% des troupeaux s'éloignent d'une distance supérieure à 10 Km des points d'eau. Ceci implique un surpâturage des espaces

limités tout en laissant d'autres ressources pastorales non exploitées. La charge animale, et les risques de dégradation, sur les parcours autour des points d'eau deviennent ainsi considérables. « Des troupeaux nombreux sont amenés à converger, pendant la saison sèche, vers un petit nombre de points d'eau, ce qui provoque une dégradation "en auréole" autour des sites d'abreuvement (Najari, 2005). »

Le rythme d'abreuvement dépend également de la composition du troupeau ; les caprins résistent plus à la soif et peuvent augmenter le rayon de pâturage. Il s'agit d'une caractéristique qui met en cause le rôle de la chèvre au niveau de la dégradation (Gaddour n 2010).

En automne, en hiver et au printemps, et aussi pour les éleveurs possédant des tracteurs et des citernes, les troupeaux sont conduits sur les parcours les plus éloignés d'El-Ouara et du Dahar pour exploiter les pâturages lointains des points d'eau. L'abreuvement devient moins fréquent.

Les animaux utilisent pour l'abreuvement les puits publics et les citernes souterraines. Certains éleveurs confectionnent des abreuvoirs au sol et transportent l'eau par des citernes tractées. Les problèmes majeurs évoqués par les éleveurs sont le coût et la disponibilité de l'eau. Même pour les périodes de chaleur les animaux ne sont pas abreuvés à un rythme journalier. Généralement, l'abreuvement se fait une journée sur deux ou sur trois en fonction du dessèchement du couvert végétal (Tableau 1).

Le jour de l'abreuvement, les animaux, mal nourris et fatigués par la longue marche sur les pâturages de plus en plus éloignés du point d'eau, ne peuvent s'abreuver en une seule prise. Ils doivent fractionner leur prise d'eau. Le premier abreuvement doit être suivi par un repos de quelques heures, avant un retour au puits. Certains animaux peuvent ainsi revenir deux ou trois fois, ce qui provoque un encombrement des abords des points d'eau. Les troupeaux ne libèrent jamais immédiatement les lieux, après avoir bu, mais vont à l'écart trouver un endroit pour se reposer.

Lors de cette saison, la tâche des bergers est écrasante en vertu de la lourdeur des taches, sous la chaleur estivale des régions arides alors qu'ils ne disposent que de peu de lait pour se nourrir. C'est l'époque où la fatigue et l'énervement provoquent bien des disputes autour des points d'eau : les conflits éclatent entre bergers lorsqu'un troupeau refuse d'attendre son tour, ou que l'on néglige les préséances et les égards (Najari, 2005).

Lorsque le troupeau se rapproche de quelques dizaines de mètres du puit, les éleveurs opèrent à une séparation soigneuse et spectaculaire des ovins et des caprins, tous soifs. C'est l'une des scènes qui illustrent bien la technicité des bergers ; on effet, on ne servant uniquement que des cris et des gestes avec le bâton, le berger sépare les centaines des brebis et des chèvres sans aucune erreur. Les brebis sont toujours abreuvées les premières et les chèvres, reconnues patientes, doivent attendre. Durant l'été, période normale de la lutte, le stationnement des troupeaux autours des puits le jour d'abreuvement permet aux boucs des différents troupeaux de se déplacer pour chercher les femelles en chaleur sans se restreindre à celles du troupeau. Ceci revient à une sorte d'échange des reproducteurs mâles et la diminution des effets néfastes de la consanguinité.

L'eau est rare et certains en font commerce, vendant l'eau de leurs citernes de ruissellement enterrées ou faisant venir des citernes tractées. L'achat de l'eau représente alors une dépense énorme pour l'éleveur qui souvent est amené à vendre une partie de son cheptel pour couvrir ces charges.

Tableau 1. Distances du point d'eau par rapport au pâturage, et rythme d'abreuvement.

	DISTANCE			**RYTHME**				
	0 à 1Km	**<5Km**	**5Km et +**	**Chaque jour**	**1 jour / 2**	**Après 2 jours**	**Après 3 jours**	**Après 4 jours**
KEBELI	29	6	6	0	1	32	6	2
MEDENINE	33	6	0	1	29	8	1	0
TATAOUINE	21	0	1	4	10	6	2	0
GABES	41	7	4	0	3	35	14	0
TOTAL	124	19	11	5	43	81	23	2

3. Points d'eau, aménagement et dégradation des parcours

L'élevage des régions arides comporte de multiples risques qui obligent les pasteurs à recourir à des stratégies complexes. Parmi ces stratégies, la gestion de l'eau constitue l'une des pièces maîtresses de l'économie pastorale. Selon Najari (2005), la gestion des ressources hydriques repose sur certains principes de base.

La première porte sur le lien indissociable qui existe entre l'eau et les pâturages. Sans pâturages alentour, un point d'eau n'est pas utilisé. A l'inverse, sans point d'eau à proximité, un pâturage est difficilement accessible aux animaux. C'est en saison sèche que ce lien est le plus contraignant, car les besoins en eau des animaux y sont élevés. En général, mais surtout pendant la saison sèche, l'espace pastoral s'organise donc autour de points d'abreuvement dont l'existence même conditionne l'exploitation des pâturages (Gaddour, 2010).

La relation directe entre la capacité d'abreuvement d'un puit et le rythme de consommation du pâturage environnant, représente le second principe : ce pâturage disparaît d'autant plus vite que le point d'eau permet d'abreuver un plus grand nombre d'animaux. En effet, la concentration des troupeaux autours des puits, limite le territoire de pâturages auquel ils ont accès. Là encore, la saison sèche est la plus critique, car la qualité du pâturage y est moins bonne. En conséquence, le débit du puits détermine directement le nombre d'animaux (la «charge animale») pouvant être abreuvés chaque jour, et donc le rythme de consommation du pâturage environnant (Najari, 2005).

Le troisième principe fait intervenir l'homme et son travail car, en définitive, « la seule eau qui est importante, ce n'est pas celle qui est au fond du puits, mais bien celle qui arrive à la bouche de l'animal »

Les stratégies modernes pour lutter contre les pénuries d'eau dans les zones sèches reposent sur deux principes :

***** Augmenter la densité spatiale des points d'eau, afin de réduire les dépenses d'énergie liées à la marche, et utiliser les espèces, races et types d'animaux, choisis sur la base de leur productivité et non en fonction de leur résistance à la soif.

***** S'appuyer sur la densité des points d'eau, sur leur localisation et sur leurs périodes d'ouverture et de fermeture, pour contrôler l'intensité, l'uniformité spatiale, et le moment du pâturage, en vue d'optimiser la production des parcours.

Conclusion

La création de points d'eau moins abondants, mais plus nombreux, aurait assuré une couverture plus satisfaisante de la zone aride ; un réseau hydraulique dense permet en saison sèche une meilleure répartition spatiale de la charge pastorale et une utilisation plus longue et plus complète de tous les pâturages.

L'un des plus importants rôles des ouvrages hydrauliques est d'assurer la communication entre les bergers et les éleveurs; le jour d'abreuvement, les bergers discutent sur les différents aspects de l'élevage et s'échangent les informations sur l'état des parcours. Egalement, la complémentation des animaux est généralement faite au niveau des puits.

Références bibliographiques

-Adolga-Bessa T. and A.A.Aganga 2000. Responses of Tswana goats to various lengths of water deprivation. South Africain Journal of Animal Science. 2000, 30 (1): 87-91.

-Aganga A.A. 1992. Water utilization by sheep and goats in Northern Nigeria. World Animal Review. FAO (73): 9-14.

-Aganga A.A. 1998. Browse in the nutrition of goats in Botswana. An Overview. In: Enhancing sheep and goat production in Botswana. (Eds) Aganga, A.A., R.G. Chabo, M. Kgosimore, M. Letso and U.J. Omphile. Proceeding of the sheep and Goat Workshop. Botswana. 321-330.

-Aganga A.A. 2002. Indigenous browses as feed resource for grazing herbivores in Botswana. African Journal of Science and Technology. Science and Engineering Series. Vol.(3), 14-19.

-Gaddour A., 2010. Diversité et amélioraation génétique des la chèvre locale dans les régions arides du sud tunisiennes. Thèse de doctorat Faculté des Sciences de Tunisie, 180p.

-Le Gal O. et D. Planchenault 1993. Utilisation des races caprines dans les zones chaudes. Contraintes et intérêts. UCARDEC CTA. Editions CIRAD. 260p

- Morand-Fehr P. et M. Doreau, 2001. Ingestion et digestion chez les ruminants soumis à un stress de chaleur. Productions Animales (INRA). Prod. Anim., (14), 15-27.

-Najari S., 2005. Caractérisation morphologique et génétique de la population caprine locale, INATunisie, 250p

-Nasr N., M. Ben Salem, Y. Lalaoui Rachidi, J. Benisad, et Y. Medouni, 2000. Mutation des systèmes d'élevage et de gestion des parcours collectifs en zones arides. El-Ouara de Tataouine (Tunisie). Science et changements planétaires/Sécheresse, 11, (2). 93-100.

-Niamir M 1996. Foresterie communautaire-L'éleveur et ses décisions dans la gestion des ressources naturelles des régions arides et semi-arides d'Afrique. FAO Rome 1996. 177 p.

GHOZZI FAOUZI (I.N.P., TUNISE)

«EXEMPLE D'APPLICATION DU S.I.G DANS LA REGION DE ZAOUIET MEDIEN AU N-O DE LA TUNISIE »

INTRODUCTION

C'est un résumé de notre thèse, non publié, intitulée «La feuille au 1/50000ème de Zaouiet Medien (Tunisie N-O) : Etude archéologique à travers un système d'information géographique (S.I.G.) de la protohistoire jusqu'à la fin du Moyen Âge», inscrite à l'Université de Nice-Sophia Antipolis, soutenue au Centre d'Etudes Préhistoire, Antiquité et Moyen Âge à Sophia Antipolis, Nice, France, le 01 décembre 2006.

Il s'agit d'une étude géo archéologique où l'application du système d'information géographique - connu sous l'abréviation S.I.G. en langue française ou G.I.S. en anglais - est en vigueur. Le tout forme désormais une discipline qu'on a baptisé « archéomatique », à savoir, l'application de la géomatique en archéologie, et plus précisément en prospection archéologique d'une zone prédéfinie, dans notre cas c'est celle couverte par la feuille au 1/50000ème de Zaouiet Medien ou Zahret Medien[1] au nord ouest de la Tunisie (figure 1 et 2), correspond à une zone rectangulaire d'environ 30 km sur 20, située entre la ville côtière de Tabarka au nord-ouest et Béja au sud-est. Elle correspond également à la feuille 1/50 000 de l'Atlas Archéologique de la Tunisie, s'étend sur environ 640 km²

Le principe consiste à :

- Réunir, tout d'abord un certain nombre de données de plusieurs types : données spatiales (cartes et fonds numérisés), données du terrain c'est-à-dire les données qu'on a pu obtenir lors de la prospection du terrain objet de l'étude et ce pour appuyer et compléter un autre type de données ou information recueillies lors du dépouillement des références et des sources historiques et archéologiques en relation directe ou indirecte avec le terrain étudié, d'un site ou d'un monument situé sur ce terrain.
- Etablir, en suite, un lien intelligent et interactif entre ces données de différents types, croiser ses couches spatiales selon ce que pourrait permettre notre outil dit S.I.G.
- Faire des statistiques analytiques ou près analytiques.
- Passer ; enfin, à l'étape dite « analyse spatiale » qui en résulte de nouvelles cartes dites « cartes résultat », des diagrammes, tables analytiques … permettant une nouvelle lecture où on comprend mieux la dynamique du peuplement de notre zone d'étude essentiellement pendant l'Antiquité et l'Antiquité tardive.

[1] Zaouiet Medien ou Zahret Medien, deux toponymes utilisés par les habitants de la région pour désigner la même ville. Cette feuille a été publiée la première fois par l'État Major français au début du XXème S. En 1957, L'IGN français en a fait la 2ème éd. à la même échelle. Au cours des années 90, l'Office de la Topographie et de la Cartographie de Tunis (OTC) a publié cette feuille, en quatre parties, à l'échelle 1 : 25 000.

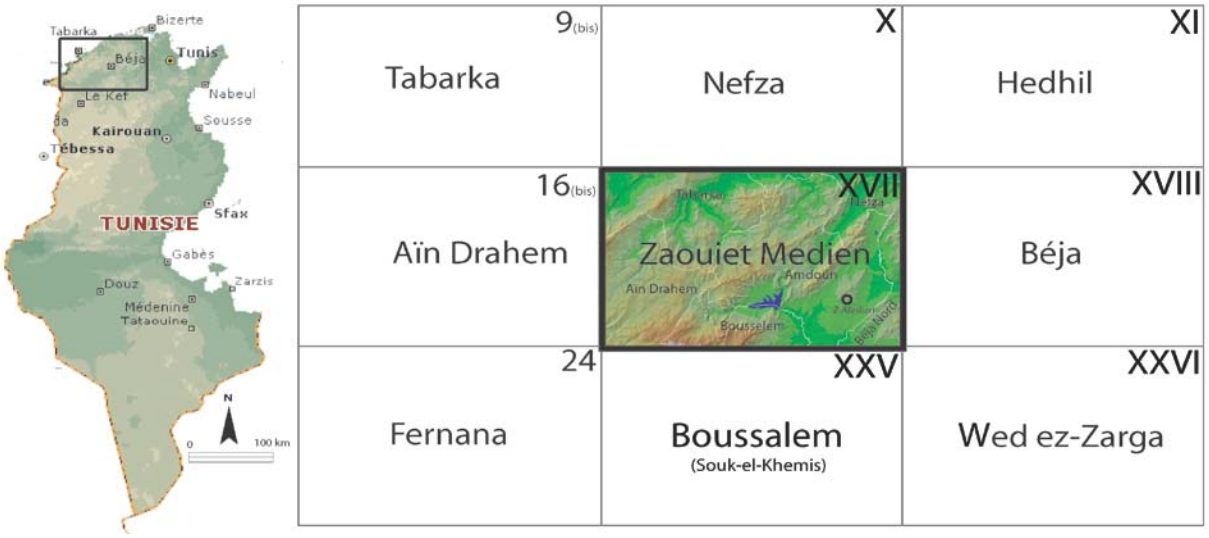


Figure 1 : situation de la zone d'étude au nord ouest de la Tunisie

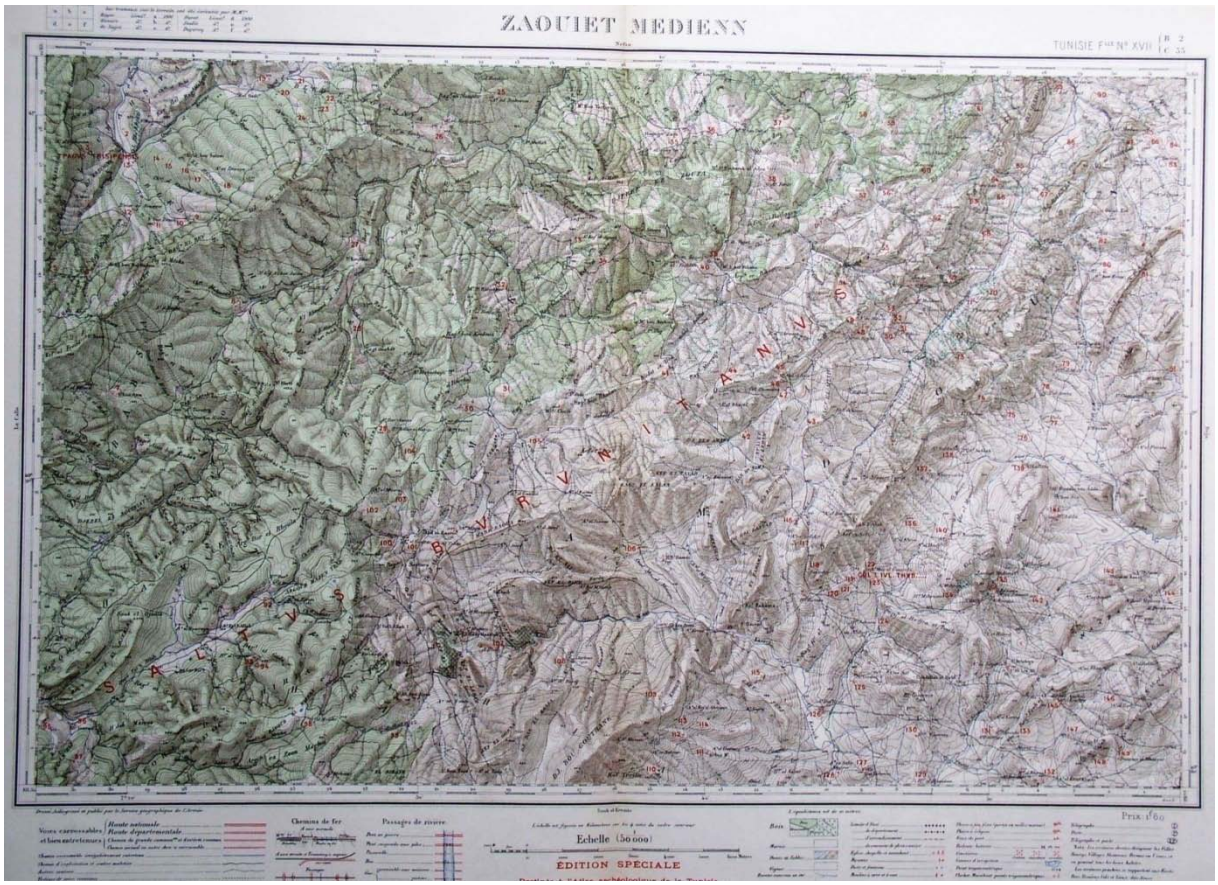


Figure 2 : feuille de l'Atlas Archéologique de la Tunisie, objet de la présente étude

I- PREPARATION DE DONNEES :

Trois composantes importantes et nécessaires en surgit ce qu'on appelle l'étape de la collecte de données :

1- **Prospection du terrain** à l'aide d'un DGPS (*Differential Global Position System*), un appareil destiné à localiser des sites et monument archéologiques, les représenter en formes / *shape* de points, quand il s'agit de sites dits « mineurs » ou n'occupant pas une grande superficie ; de polygones quand les vestiges occupent une superficie importante et dans ce cas seront appelés des sites « majeur » ; et de lignes quand on veut représenter une voie, un long mur, un aqueduc…

Cet appareil dispose aussi d'un programme informatique où l'on peut créer une fiche électronique, voire un formulaire avec attributs de chaque sites et/monument : Un Identifiant, un toponyme, une localité, et un bref descriptif. Cette fiche est exploitable sur ordinateur après opération d'import/export sur des logiciels spécifiques[2].

Ce ne sera pas tout, car, pour avoir une idée préliminaire des vestiges prospectés, Il faut avoir en main les documents, références historiques et archéologiques disponibles jusque là.

La couche dite du réseau routier antique a pu être établie et restituée à partir de certaines références bibliographiques[3] et aussi grâce à notre prospection du terrain.

2- **Etablir un fond cartographique numérique et interactif**[4], ou ce qu'on appelle données spatio-environnementales, les plus possiblement complètes, classées en données acquises et données créées :

   a. Le fond topographique avec meilleure échelle la 1/25000 de quatre parties NO, SO, NE et SE, fournis par l'OTC, Tunis.
   b. Ce fond topographique, une fois scanné et des références géo spatiales[5] lui ont été attribuées, nous avons pu en extraire par digitalisation certaines couches comme celles du réseau routier actuel, réseau hydrographique et des courbes de niveaux, desquelles seront créés le modèle numérique du terrain (MNT ou *DEM*), la carte des expositions au soleil et la carte des pentes.

[2] GPS *Pathfinder Office* de *Trimble*, est un logiciel qui possède un utilitaire autonome pour le transfert de données vers et depuis le périphérique DGPS. D'autres logiciels du S.I.G. comme *Idrisi* de *clark Labs*, *ArcGis* d'*Esri*, permettent un traitement avancé des données.

[3] Exemple : l'ouvrage de SALAMA. P., *Les voies romaines de l'Afrique du nord*, Alger 1951.

[4] Permettant un traitement sur ordinateur en format cartes numériques liées à des tables contenant toute information textuelle.

[5] L'opération est dite « gé référencement » des fonds à caractère cartographique (topographique, géologique …) en attribuant des références géographique dans l'espace affiché à l'écran d'un ordinateur, dit aussi ; des systèmes de cordonnées, notamment *UTM* (*Universal transverse Mercator*) et LAMBERT ; permettant ainsi une réelle lecture des distances et intervalles des données figurants sur les cartes.

c. Extraire, en format numérique et par digitalisation, toutes les données fournies par des scans géo référenciés de la carte géologique, la carte pédologique et la carte d'érosion.
d. Une image satellite multi bande (bleu, verte, rouge et infrarouge), extrait SPOT 4 (programme d'observation de la terre) initialement numérique et interactive, fournie par le CNCT (Centre National de cartographie et de Télédétection, Tunis) par le biais de l'INP (Institut National du Patrimoine). Cette image a permis l'extraction de la couche dite carte d'occupation du sol.
e. Des scans géo référenciés de photos aériennes, ne couvrant qu'un espace central et réduit de la zone d'étude.

Récapitulons ainsi, deux types de couches sptio-environnementales ; les couches acquises (fonds topographique, géologique, pédologie, érosion, image satellite et photographie aériennes …) et les couches que nous avons créées nous-mêmes (réseau routier antique, le modèle numérique du terrain, les expositions au soleil, les pentes, la couche géologique, pédologie et érosion).

3- Création de la base de données alphanumérique, format *Microsoft Access*

C'est le réservoir de stockage de toute information sous forme textuelle et numérique relative à une entité archéologique, site et/ou monument à savoir tout texte descriptif de cette entité, son identifiant ou numéro d'inventaire, les coordonnées géographiques, photographie, croquis et relevés… Des fiches/formulaires liées entre elles par le biais de l'identifiant de chacune, liées aussi à des tables-sources d'informations, le tout est généré sur *Microsoft Access*. Ces formulaires interactifs permettent d'établir des requêtes de recherches et filtre d'informations qu'on peut réunir ou isoler selon les besoins. La base données se compose de :

a. une interface ou page d'accueil (figure 3) pour l'accès à toutes les autres fiches
b. Une « fiche zone » ; où l'on trouve cinq formulaires correspond chacun à une entité géographique de notre zone d'étude formant les cadres environnementaux immédiats des vestiges archéologiques qui y sont situés : 1- vallée de l'oued Kasseb, 2- vallées d'Oued El Maadin, 3- versant sud-est de la montagne dite « Jbal Sabbah, 4- forêt de la Khroumirie, et 5- clairières de la khroumirie. Ces formulaires décrivent la géographie, la topographie, la géologie, l'accès, les spécificités historiques et humaines de chaque zone.
c. Les «fiches sites», au nombre de 165 égal au nombre de sites archéologiques répertoriés sur la zone d'étude. Chacune porte le numéro d'inventaire du site, son nom, son toponyme ancien s'il existe, ses coordonnées géographiques, sa ou ses périodes d'occupations livrées par le matériel archéologiques observé *insitu*, un descriptif du site et son contenu, des photos, des croquis…
d. Les « fiches monuments » au nombre total de 79, répartis sur 61 sites dits «majeurs », et liés à leurs fiches, toujours par le biais de leurs identifiants. En plus de la rubrique « identifiant », la fiche monument contient aussi, dans la mesure du

possible, le nom du monument, sa nature, sa date de construction, photos, relevé, description …

e. Les « fiches documents », au nombre de 241, contiennent les références bibliographiques ayant traité tel site ou tel monument. Un lien est donc établi entre leurs formulaires par le biais de leurs identifiants. Les rubriques d'une fiche document sont détaillées en auteur(s) du document, son intitulé, les pages mentionnant le site et/ou monument, date de publication …

Fig.3 : Interface/page d'accueil de la base de données alphanumérique établie sur *Microsoft Access*

II- TRAITEMENT DE DONNEES :

Liaison, croisement et recoupement, ce sont généralement les actions qu'on attribut à l'étape dite traitement de données.

La liaison entre les données suit l'assemblage et l'organisation et s'effectue d'abord, entre formulaires-formulaires et formulaires-tables de la base de données alphanumériques, établie sur *Microsoft Access* et qu'on vient de citer au premier chapitre ci-dessus ; vient ensuite, la liaison entre les données de type spatiales et cartographiques d'un côté et celles de type alphanumériques de l'autre. Nous parlons ici, essentiellement, des sites et monuments archéologiques, lier leurs formulaires établis sur *Microsoft Access*, à leur *shape file* créé sur les logiciel du S.I.G[6]., c'est-à-

[6] Les logiciels du S.I.G. sont nombreux. Citons ici notamment ceux que nous en avons eu recours : GPS *Pathfinder Office* de son éditeur *Trimble*, et comme son nom l'indique, il traite les donnée du terrain recueillies par un appareil DGPS ; Global Mapper, ayant servi notamment pour le géo référencement rapide des fonds cartographique scannés ; *ArcView* et *ArcGis* de leur éditeur *Esri* et permettent un traitement avancé des données spatiales notamment en mode vecteur ;

dire leur formes de représentation sur une carte : un point, une ligne ou un polygone en mode vecteur, ou le pixel en mode raster et ayant aussi les mêmes identifiants permettant d'établir ce lien. Ci-dessous un schéma résume la conception générale de notre base de données jusqu'à l'Etape d'analyse traitée au chapitre suivant (figure 4).

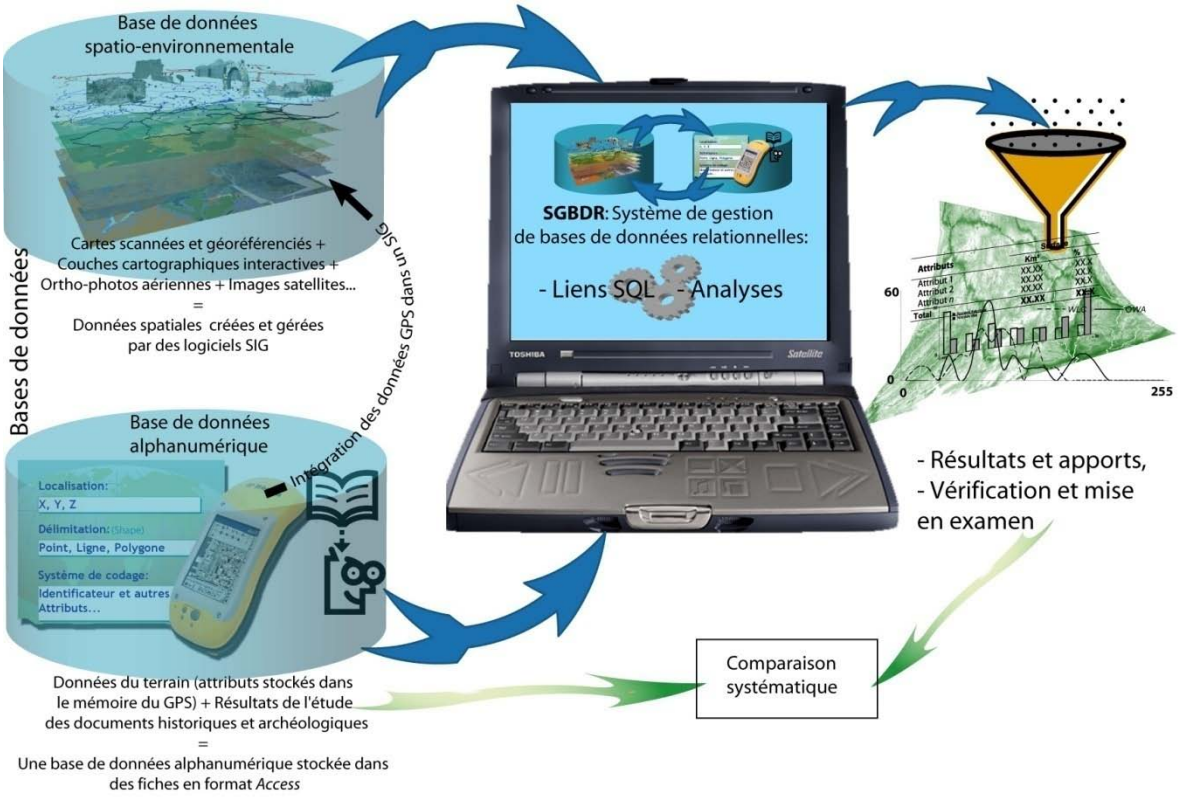


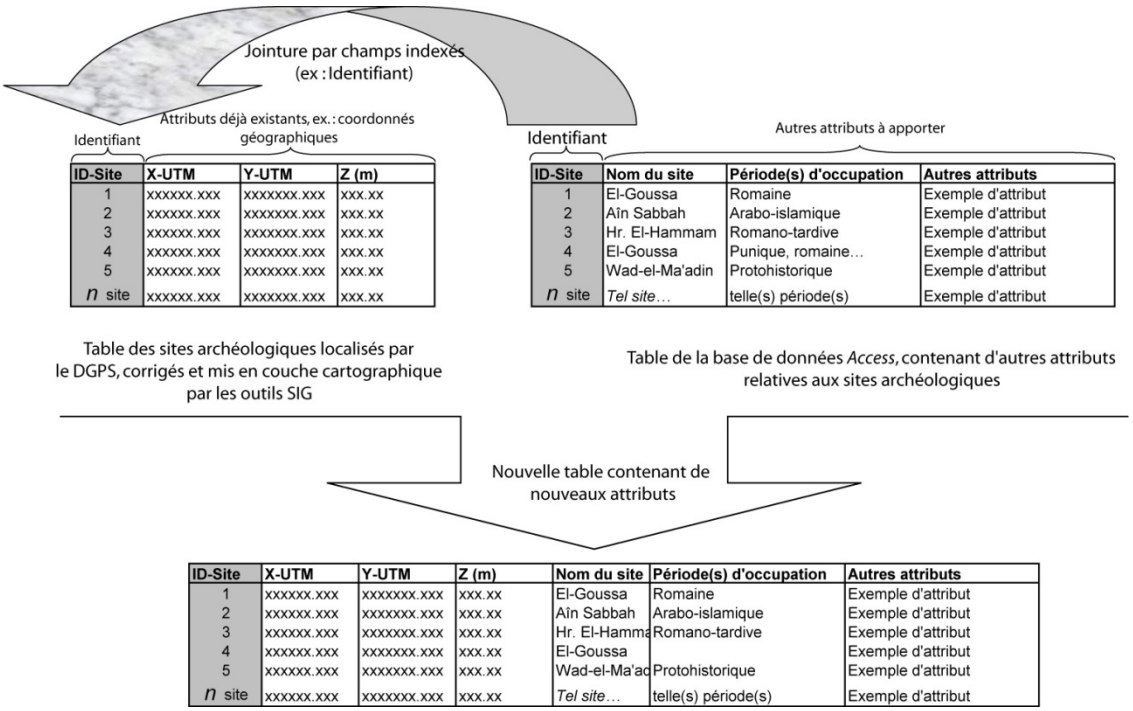
Fig.4 : conception générale de la base de données : création, lien et analyses

1- Liaison entre données géo-spatiales et données alphanumériques

Le langage SQL[7], celui utilisé pour établir la liaison entre données géo-spatiale et données alphanumérique, exige un même identifiant pour chaque entité archéologique sur les deux types de bases de données. Un module d'*ArcGis* s'occupe ensuite du reste. Le tout fonctionne désormais dans ce qu'on appelle un Système de Gestion de Bases de données Relationnelles (figure 4). Le principe serait de joindre des tables de données à identifiants communs en apportent par copier, les données de celle-ci à l'autre (figure 5).

Idrisi de son éditeur *Clark Labs*, permet aussi un traitement et des analyses avancés des données notamment de type raster…

[7] *Structured Query Language,* syntaxe permettant de définir et de manipuler des données d'une base de données relationnelle. Conçu par IBM dans les années 70, le SQL est devenu une norme industrielle pour les langages d'interrogation dans la plupart des systèmes de gestion de bases de données relationnelles. Il est composé d'une série de fonctions relationnelles et d'opérateurs permettant d'effectuer des opérations sur les tables et leurs données, conçus pour fonctionner avec des types de données relationnelles génériques (entiers, nombres décimaux, dates et caractères, etc.)



ID-Site	X-UTM	Y-UTM	Z (m)
1	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx
2	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx
3	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx
4	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx
5	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx
n site	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx

ID-Site	Nom du site	Période(s) d'occupation	Autres attributs
1	El-Goussa	Romaine	Exemple d'attribut
2	Aîn Sabbah	Arabo-islamique	Exemple d'attribut
3	Hr. El-Hammam	Romano-tardive	Exemple d'attribut
4	El-Goussa	Punique, romaine…	Exemple d'attribut
5	Wad-el-Ma'adin	Protohistorique	Exemple d'attribut
n site	*Tel site…*	telle(s) période(s)	Exemple d'attribut

ID-Site	X-UTM	Y-UTM	Z (m)	Nom du site	Période(s) d'occupation	Autres attributs
1	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	El-Goussa	Romaine	Exemple d'attribut
2	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	Aîn Sabbah	Arabo-islamique	Exemple d'attribut
3	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	Hr. El-Hamma	Romano-tardive	Exemple d'attribut
4	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	El-Goussa		Exemple d'attribut
5	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	Wad-el-Ma'ad	Protohistorique	Exemple d'attribut
n site	xxxxxx.xxx	xxxxxxx.xxx	xxx.xx	*Tel site…*	telle(s) période(s)	Exemple d'attribut

Fig.5 : principe d'un lien SQL

2- Croisement et recoupement

Le langage SQL dépasse la simple liaison entre tables. Il permet de manipuler les données, pour définir, filtrer, isoler, sélectionner des données et leur attribuer une lecture ou un sens particulier. A titre d'exemple, une **requête d'analyse croisée** a été effectuée sur la table portant les données bibliographiques de la base de données *Access*. Il s'agit d'un **comptage** des sites archéologiques mentionnés par chaque référence bibliographique associée à sa date de publication (figure 6). *Microsoft Access* offre également plusieurs possibilités de requêtes simples, requêtes pour trouver les doublons, et requêtes de non correspondance, etc. Les requêtes peuvent êtres aussi personnalisées et adaptées au sujet traité ou transformées en représentations graphiques… (Voir, par exemple, le graphique de la figure 7 *« Constat de la dégradation des ruines au cours du vingtième siècle »*. Les logiciels SIG disposent d'assez d'outils permettant des requêtes analytiques simples et selon le même langage dit SQL, dont on présente les exemples ci-dessous :

Document ou Auteur	**Année(s)**	**Nombre de sites concernés**
Atlas Archéologique de la Tunisie (AAT)	1893	149
Atlas Préhistorique de la Tunisie (APT)	1989	21
A. Bechaouch	1968, 1970	2

R. Cagnat (et le Capitaine Vincent)	1887,1901, 1928-29	17
Corpus des inscriptions Latines (VIII)	1966	7
P. Cintas	1961	1
A. Degrassi	1952	2
Ch. Diehl	1896	2
M.H. Fantar	1988	1
J. Ferron	1968	1
P. Gauckler	1892-1904	1
M.Ghaki	1999	1
A.H.M. Jones, J. R. Martindale et J. Morris	1971	2
M. Longerstay	1982-3, 1990	8
A. Mandouze	1982	1
J. Peyras	1991	21
G. Ch. Picard	1969	1
Ch. Tissot	1888	1
Sources chrétiennes	1991	1
Carte topographique 1/50 000	1957	130 (RR), 9 (RP)[8]
Carte topographique 1/25 000	1989-1995	9 (RR)

Figure 6 : Documents ou auteurs ayant directement mentionné un site ou plus sur la zone d'étude

[8] Des sites sont mentionnés sur les cartes topographiques par le sigle *RR* (ruines romaines), d'autres sont mentionnés par le sigle *RP* (ruines préhistoriques ou protohistoriques). On n'a pas remarqué la présence du sigle RA (ruines arabes), présent dans d'autres feuilles de l'Atlas.

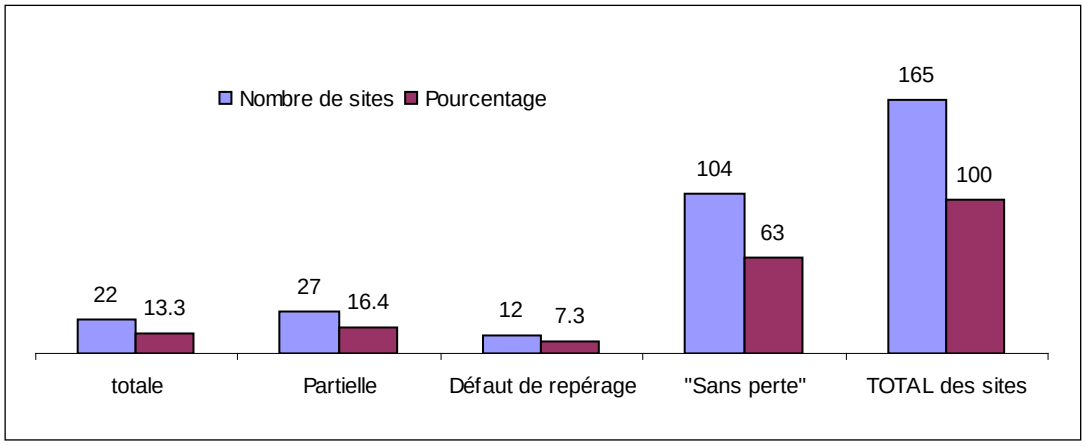


Fig. 1 : Constat de la dégradation des ruines au cours du vingtième siècle

a- Isolement par sélection :

Nous souhaitons, par exemple, isoler dans un thème à part, les sites protohistoriques à partir de la table de données relatives aux sites archéologiques. Que faut-il faire ? Il suffit d'utiliser l'expression logique : (*[Période historique] = "Protohistoire")* appliquée sur la colonne de cette table, qui contient des informations sur les périodes de l'histoire de chaque site[9]. Cette expression peut être développée pour concerner à la fois plusieurs colonnes de la table de données. Si, par exemple, nous avons à faire isoler dans la même table, les sites protohistoriques qui se trouvent à une altitude supérieure ou égale à 600 m, il faudra donc développer cette expression logique comme suit : *([Période historique] = "Protohistoire") and ([Altitudes] >= 600)*. Dans ce cas là, la requête analytique a été appliquée sur deux colonnes (périodes historiques et altitudes) de la table de données relatives aux sites archéologiques.

L'isolation s'effectue d'abord, par la sélection automatique des sites qu'on souhaite isoler, à la fois sur la table de données et sur la carte. Il est question ensuite, de les convertir à un nouveau thème par un outil de conversion dans le logiciel *ArcGis* par exemple. La même procédure est à effectuer sur n'importe quel autre type de données, ponctuelles, linéaires ou surfaciques et sur la plupart des logiciels SIG.

b- Classification par type de données : Editer des légendes

[9]L'application de ce genre d'expression s'effectue dans la boite de dialogue *Query* dans le menu « *Theme* » du logiciel *ArcView 3.2*, ou dans *Select by attributes* du menu *Selections>select by attributes* de *ArcGis 9.1*, ou par l'outil *Filter table* dans le menu *GIS Analysis>Database Query> Database Workshop*, d'*Idrisi* version 14, etc. La syntaxe de cette expression dépend de la manière dont on a saisi les données dans les tables. Pour que l'expression *[Période historique] = "Protohistoire"* soit exécutée sans problèmes, il faut faire en sorte que le vocabulaire soit saisi selon la même orthographe pour tous les sites concernés.

Ce type de requêtes est destiné essentiellement à des objectifs de visualisation cartographique par le choix sémiologique de symboles, formes et couleurs désignant telle information qui répondent *a priori* à des conventions à l'échelle planétaire. Nous savons par ailleurs, qu'un cours d'eau dont l'écoulement est permanent, est souvent présenté par une ligne continue de couleur bleue ; elle est interrompue lorsqu'il s'agit d'un écoulement intermittent. D'autre part, on présente les substrats géologiques, par des symboles surfaciques dont les couleurs de remplissage sont aussi conventionnelles pour chaque âge ou périodes géologique, etc. La procédure d'édition varie d'un logiciel à l'autre. Nous nous limitons à présenter le principe de cette édition, quel que soit le logiciel utilisé[10].

En une deuxième et dernière étape, il faudrait choisir le nombre de classes qu'on désire afficher dans la légende d'un thème, la forme, la couleur et la taille des symboles. Nous développons ci-dessous deux exemples de classifications thématiques par types de données élaborés à partir de notre base de données cartographique. Il s'agit toujours, de définir le principe d'édition d'une légende pour chacun des deux exemples représentés en mode vectoriel (ponctuel et linéaire). Des légendes pour représentation polygonale ou *raster* s'éditent selon ce même principe.

- Exemple d'évaluation de la densité des ruines (thème/objet cartographique représenté part des points)

Une colonne de la table des attributs relatifs aux sites archéologiques (thème ponctuel) contient des valeurs en nombres entiers pour une évaluation préliminaire[11] de l'étendue et de la densité des ruines notamment dans les sites tardo – romains. La valeur 1 révèle *a priori* une forte densité de ruines, la valeur 2 correspond à des ruines moyennement denses ; et une valeur 3 exprime une faible densité. La forme est la couleur des symboles sont choisi selon l'usage conventionnel. La taille est généralement spécifiée en fonction de l'échelle de la carte et en fonction des valeurs de densité réelles (nombre d'habitants par km², par exemple). Mais dans l'absence de données exactes, nous avons spécifié des valeurs empiriques (figure 8).

- Exemple de représentation des anciennes routes (thème/objet cartographique représenté par des lignes).

C'est un autre type de légende, issu d'un croisement ou d'une classification de données selon leurs valeurs ou importance de fréquentation au cours de l'Antiquité et l'Antiquité tardive. Il se pose alors le même souci du choix de la taille de la ligne en fonction de l'échelle de la carte, qui sera de toute façon exagérée pour obtenir une meilleure visualisation cartographique. De plus, il n'était pas

[10] Pour éditer une légende (procédure), il faut se rendre dans l'onglet *Symbology*, dans les propriétés d'un thème sur *ArcGis 9.1*, dans la boite de dialogue éditeur de légende dans le menu *Theme* d'ArcView *3.2*, utiliser le module *RECLASS* d'*Idrisi 14* (Kilimanjaro), etc.

[11] Évaluation constatée lors de la visite du terrain, en fonction de l'étendue des ruines, la densité du bâti, la répartition des vestiges…

évident, dans l'absence de tronçons nettement dégagés, de mesurer la largeur réelle des routes sur le terrain. Quand à la forme, la ligne continue, pour désigner les routes *a priori* très ou moyennement fréquentées, à la ligne interrompue, pour désigner les pistes, sentiers et chemins à faible fréquentation. Cependant, une seule couleur, aussi conventionnellement utilisée, est attribuée à toutes les formes utilisées pour représenter ce thème, quelles que soient la taille et la forme. (Figures 9 et 10).

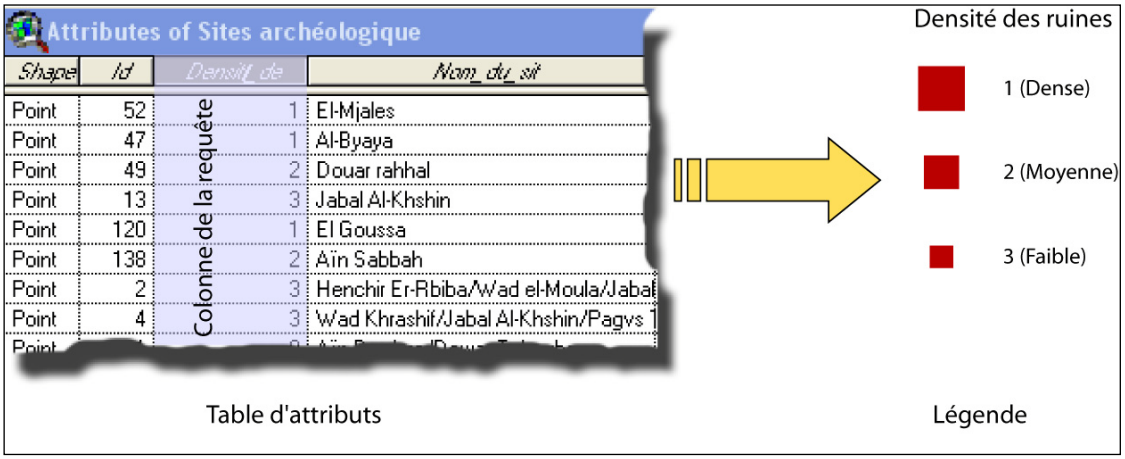


Fig. 2 : Exemple d'évaluation de la densité des ruines

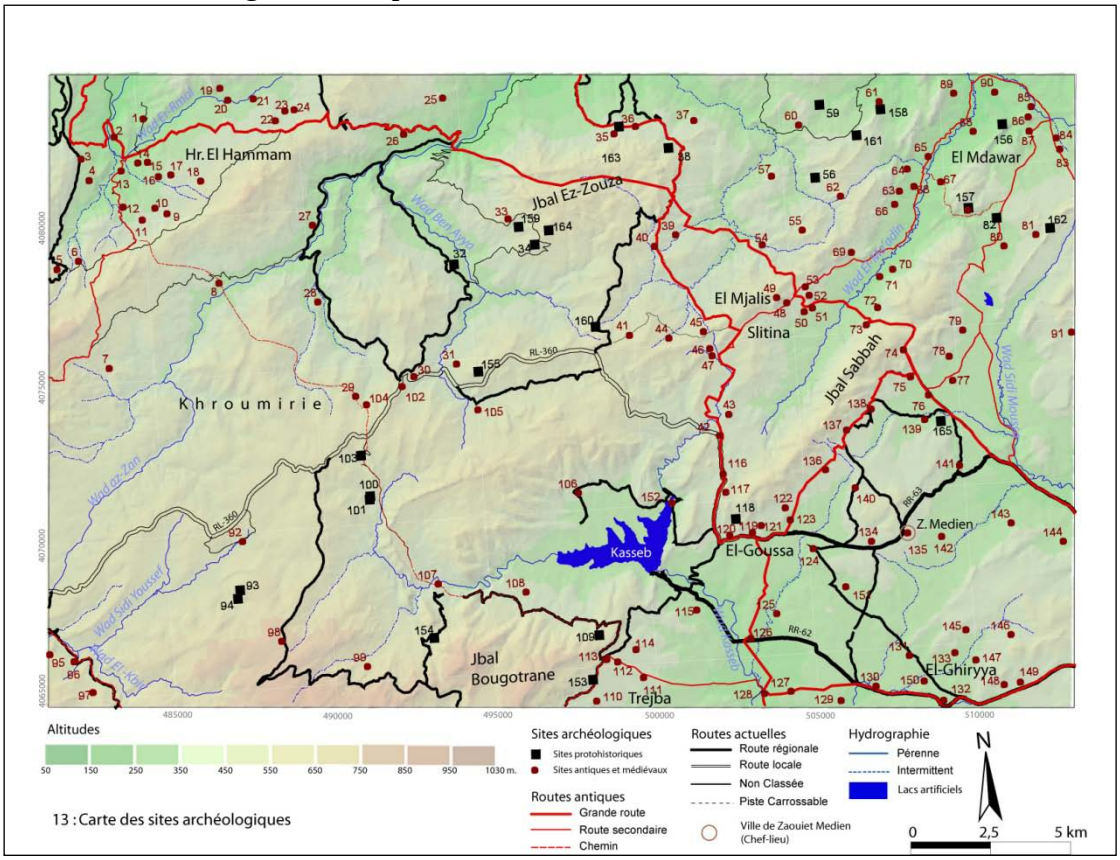


Fig. 9 : thèmes classés selon leur importance

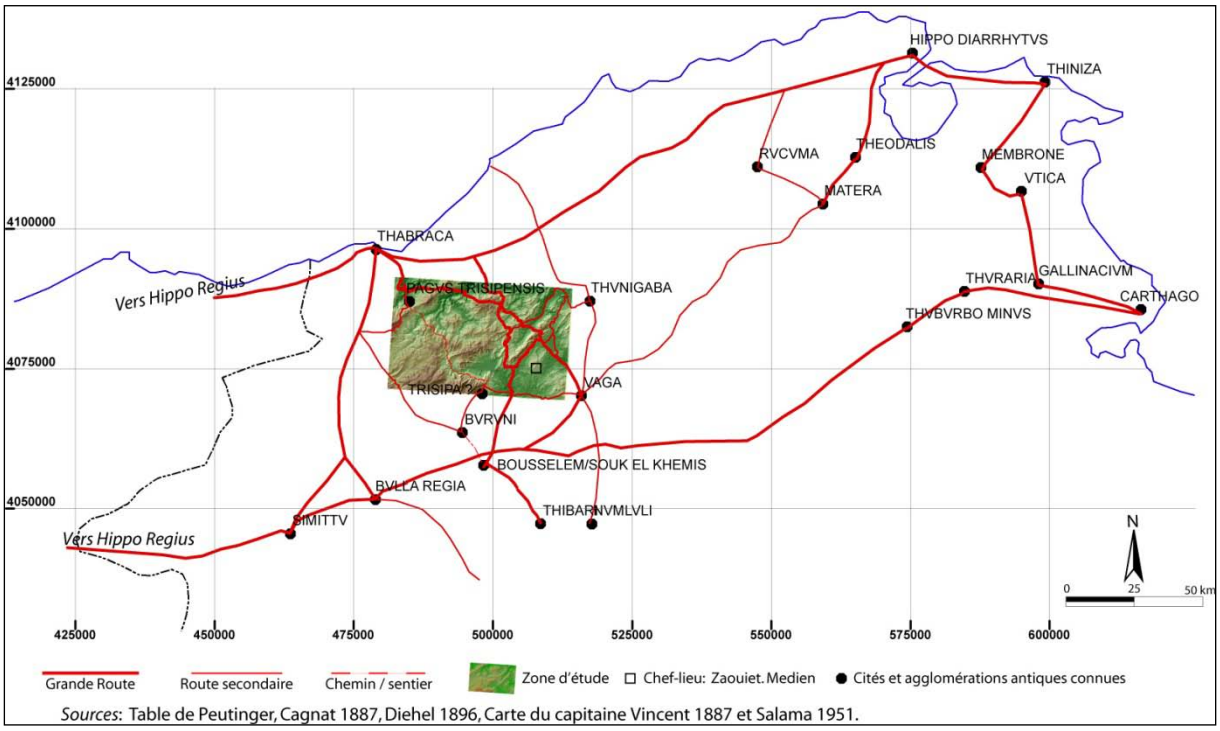


Fig.10 : Classification du réseau routier antique selon l'importance de fréquentation

III- ANALYSES ET OBTENTION DE RESULTATS :

A la différence des requêtes ci-dessus quelques exemples mentionnés, les analyses par les outils du S.I.G. appliquées sur la zone d'étude sont destinées essentiellement à expliquer le « pourquoi de la présence des vestiges archéologiques à un endroit précis », et ce en examinant d'abord, les relations possibles entre sites archéologiques dans un essai de définir des sites dits « centres » ou chefs-lieux, et des sites dits périphériques. Examiner ensuite, la possible influence de l'environnement immédiat entant qu'élément attractif ou répulsif à l'installation de nos ancêtres dans un endroit précis durant l'histoire ; tout en introduisant, dans les deux volets analytiques, des méthodes statistiques.

Nous citons ci-dessous les méthodes analytiques du S.I.G. ayant aboutit, semble-t-il, aux meilleurs résultats.

1- Méthode analytique déterminant les relations inter sites archéologiques : « densité de Kernel »

Connue aussi par l'abréviation *KDE* (*Kernal Density Evaluation*, Guerreau, 2004, p. 83), C'est une méthode dont le principe repose sur la définition des zones de densité par le comptage des points groupés dans un endroit quelconque d'un nuage de proportions plus grandes, et ce par

l'interpolation et la transformation de ce nuage de points en une surface continue exprimée en dégradé de couleurs dont les limites sont des **courbes d'isodensité**. Le thème obtenu est de type *raster* dont l'unité est le pixel. La procédure est de spécifier d'abord, trois éléments essentiels : 1- La valeur de chaque point du thème de départ qui est vectoriel. Elle est constante et égale à 1 en imaginant que chaque groupe de ruines, quelque soit la superficie de l'unité surfacique qu'il présente, est localisé dans l'espace par un seul point. 2- Spécifier le type de densité : *grid theme* (de type *raster*). 3- Spécifier un rayon de recherches de points à partir de chaque pixel, appelé aussi ***indice de dispersion*** (Guerreau, 2004, p. 84). Pour la comparaison et l'optimisation de notre analyse, nous l'avons spécifié à six longueurs différentes, et donc six essais successifs : 500 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m, 2500 m et 3000 m. La densité sera estimée par la division de la somme des points retrouvés dans une bande par la surface de celle-ci, en fonction de la longueur du rayon spécifié. Si nous dénotons la fonction comme *K* et la largeur de bande comme *h*, la densité estimée à un point *x* est :

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} k\left(\frac{x - x(i)}{h}\right)$$

Une application de cette méthode sur les 139 sites archéologiques choisis pour le modèle[12], a abouti aux résultats suivants (Figure 11) :

Résultats :

L'indice de dispersion à 500 m de rayon de recherche n'a pas beaucoup changé la forme de l'image telle qu'elle a été avant le lancement de l'opération à cause du nombre réduit des sites croisés dans chaque bande en dégradé de couleur grise du graphique. Ces bandes ont une superficie relativement réduite en fonction de la distance minimale qui sépare tous les deux sites, mais aussi en fonction de la longueur du rayon spécifié. Tous les éléments sont en mutuelle dépendance l'un de l'autre. En augmentant la longueur du rayon de recherche des points, à six reprises, les zones de densité deviennent de plus en plus claires, mais cela commence à avoir un effet inverse si la longueur du rayon atteindra 4000 m.

Les meilleurs résultats obtenus sont remarqués à une longueur du rayon de recherche située entre 1000 et 2500 m où apparaissent d'une manière assez nette les zones de concentration de points. Ce sont des résultats qu'on considère satisfaisants, car ils répondent amplement à la réalité du terrain et coïncident avec presque tous les sites qu'on a qualifiés « majeurs ». Dans les cartes résultantes de l'*Estimateur de Kernel* (Figure 11)

[12] 139 sites où d'époque dominante débute à partir de l'antiquité, c'est-à-dire qu'on exclu les sites dont la datation est antérieure, car, ils réagissent différemment à notre méthode analytique.

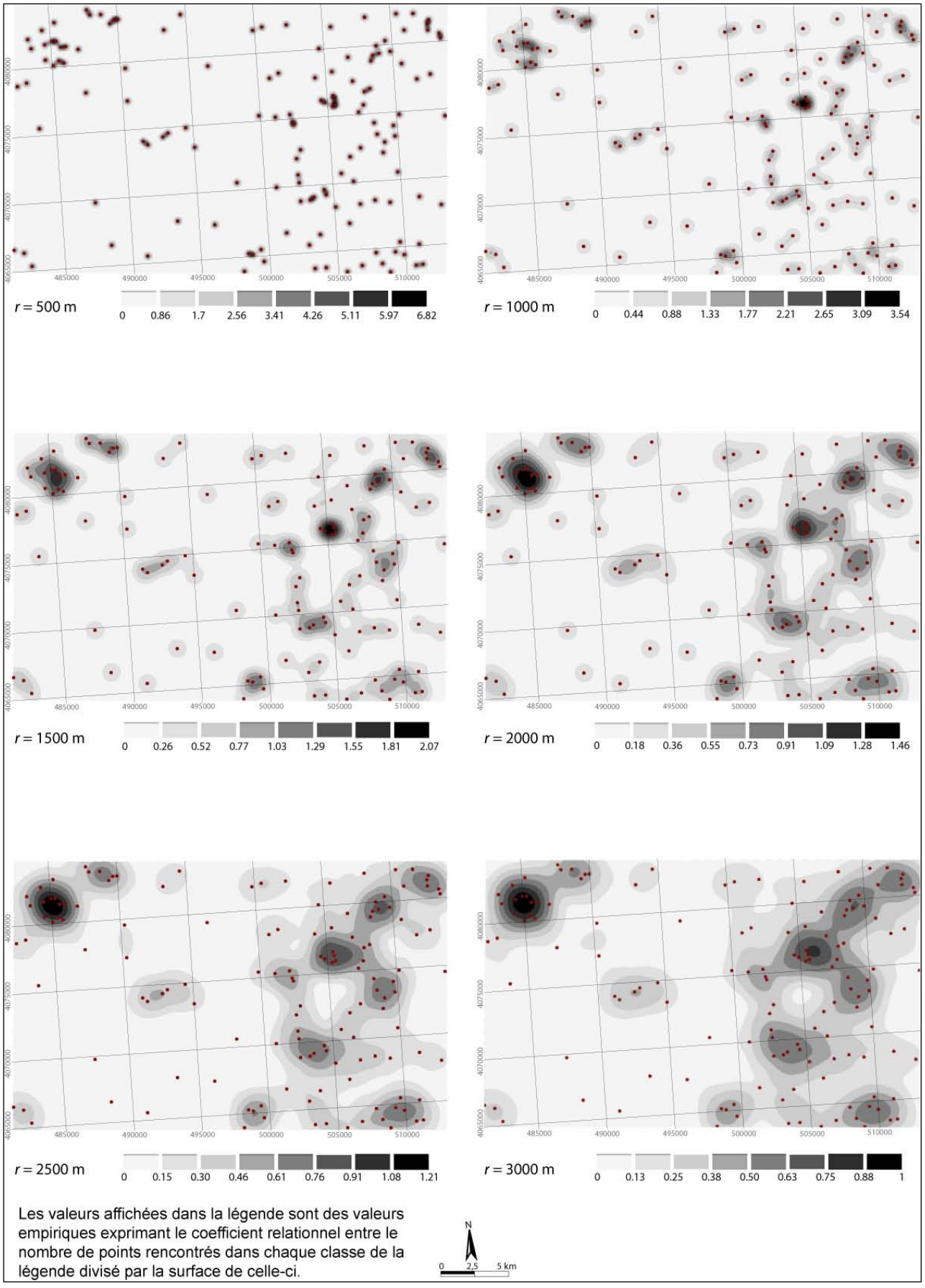

r = 500 m
0 0.86 1.7 2.56 3.41 4.26 5.11 5.97 6.82
r = 1000 m
0 0.44 0.88 1.33 1.77 2.21 2.65 3.09 3.54
r = 1500 m
0 0.26 0.52 0.77 1.03 1.29 1.55 1.81 2.07
r = 2000 m
0 0.18 0.36 0.55 0.73 0.91 1.09 1.28 1.46
r = 2500 m
0 0.15 0.30 0.46 0.61 0.76 0.91 1.08 1.21
r = 3000 m
0 0.13 0.25 0.38 0.50 0.63 0.75 0.88 1
Les valeurs affichées dans la légende sont des valeurs empiriques exprimant le coefficient relationnel entre le nombre de points rencontrés dans chaque classe de la légende divisé par la surface de celle-ci.
N
0 2,5 5 km

Figure 11 : Estimateur de la densité de *Kernel*

2- Méthode statistiques dite « Khi deux » (χ^2)

À partir d'une base de données connues relatives à un phénomène spatial quelconque, la méthode est d'abord destinée à expliquer ce phénomène d'où son caractère **inductif**[13]. Elle sert ensuite, à tester la concordance entre un effectif réel de données dans un espace déterminé à un autre effectif théorique. Pour effectuer ce test, trois données au moins sont requises :

Un effectif réel observé sur le terrain. Il s'agit dans notre cas du nombre des sites archéologiques ($\boldsymbol{n}_r$) enregistré dans la base de données. La somme de ce nombre sera indiquée par le sigle (***T***).

Les catégories de chaque couche environnementale dont il faudra calculer la surface $\boldsymbol{s}_c$ de chacune. La surface totale ($\boldsymbol{s}_t$) des catégories d'une couche environnementale est égale à la surface de la zone d'étude (637,97 km²).

Un effectif théorique ($\boldsymbol{n}_t$) qui, *a priori*, devrait être proportionnel à la surface ($\boldsymbol{s}_c$) de chaque catégorie d'une couche environnementale, qui est forcément identique pour l'effectif réel ($\boldsymbol{n}_r$). Le total (***T***) de l'effectif théorique doit être égal au total (***T***) de l'effectif réel. L'équation suivante sert à calculer l'effectif théorique : $n_t = \dfrac{(s_c * T)}{s_t}$.

La valeur χ^2 sera calculée en fonction de ces trois données par l'équation suivante :

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_t - n_r)^2}{n_t}.$$

Une fois la valeur χ^2 est calculée, il faudrait ensuite, fixer un seuil pour que cette valeur ait une signifiance. Ce seuil, dit de signifiance, est déterminé d'abord, en fonction du nombre de classes (***K***) ou catégories faisant le corps d'une variable environnementale, plus précisément, en fonction de ce qu'on appelle le degré de liberté (***dl***) qui est une valeur égale à (***K*** – 3). Il faudrait ensuite choisir la valeur (***p***) (valeur de jeu de probabilité comprise, selon la loi de χ^2 entre 0,001 et 0,900) qui convient le mieux avec le cas traité. Plus cette valeur est petite, plus les résultats seront authentiques. Exemples :

Si ***dl*** (***K*** – 3) = 4 et ***p*** = 0,010, la valeur χ^2 devrait être supérieure ou égale au seuil de signifiance 11,10 pour qu'elle soit significative. Dans ce cas là, nous avons une chance équivalente à 90 % que les résultats soient authentiques.

[13] Le caractère **déductif** de la méthode est moins discernable car, malgré la présence d'un effectif théorique qui pourrait justifier ce caractère, le calcul de cet effectif dépend de la présence d'un effectif réellement observé.

Si ***dl*** (***K*** - 3) = 6 et ***p*** = 0,010, la valeur □² devrait être supérieure ou égale au seuil de signifiance 16,81 pour qu'elle soit significative. Dans ce cas là, nous avons aussi une chance équivalente à 90 % que les résultats soient authentiques.

Si ***dl*** (***K*** - 3) = 6 et ***p*** = 0,900, la valeur □² devrait être supérieure ou égale au seuil de signifiance 2,20 pour qu'elle soit significative, et qui est clairement inférieure à celle des deux exemples précédents, donc moins authentique, car nous ne disposons que d'une chance équivalente à 10 % « d'authenticité », etc.

Qu'entend-t-on par « valeur significative » ?

La signifiance de la valeur □² est déterminée en comparant les (n_r) et (n_t) et surtout l'écart existant entre les deux qui, théoriquement devrait être d'une valeur nul ou neutre. Mais, dans le cas où (n_r) est supérieur à (n_t), la valeur □² désigne des conditions favorables à un phénomène spatial, et elle est défavorable dans le cas contraire. Toutefois, il faudrait être prudent vis-à-vis cet écart, exemple : un écart de 2 sites archéologiques sur 5 existants réellement dans une catégorie d'une couche environnementale quelconque, sera plus important que sur 10. Il est aussi plus important sur 10 sites observés que sur 20…Ce paramètre est pris en compte par la méthode □² d'où son intérêt.

La méthode sert également à enrichir la base de données, par d'autres données potentielles antérieurement inconnues, exprimées par le nombre d'effectifs théorique dans le cas où il est supérieur au nombre réel.

3- Méthode du S.I.G. dite « Evaluation Multicritères » [14]

La technique du S.I.G., dite *MCE* est relativement récente[15] destinée, entre autres, à l'usage comme support de décision dans le choix des zones de développement de l'habitat et l'extension des villes. Il s'agit d'une technique d'agrégation de critères[16] de manière à permettre le *trade off*[17] les uns entre les autres. La localisation d'un site de développement par rapport à la distance au centre-ville par exemple, peut avoir plus d'importance si on la compare à une localisation par rapport à la distance d'une route, donc la première localisation (plus importante) peut compenser la deuxième (moins importante). De la même manière, une localisation par rapport à la distance à une route peut avoir moins d'importance si on la compare avec une localisation par rapport à la distance à la mer. Dans ce cas, la deuxième localisation peut compenser la première en ce qui concerne les choix d'installation, etc.

[14] Ou la formule en langue anglaise dite *Multi-criteria evaluation (M.C.E).*

[15] Cette technique, en tant que module d'analyse spatiale du logiciel *Idrisi*, est relativement récente et en phase expérimentale (J. Ronald EASTMAN, 2003, p. 125).

[16] Les critères, dans notre cas, sont les couches environnementales qui ont été utilisées jusqu'ici dans la modélisation prédictive par la méthode χ^2. Le terme « *facteur* » est utilisé pour désigner un critère favorable ; le terme « *contrainte* » est utilisé pour désigner un critère défavorable.

[17] *Trade off* est un terme technique utilisée dans cette méthode pour désigner la compensation entre critères environnementaux.

L'objectif est donc de « cartographier les préférences »[18]. Nous pouvons spécifier, pour l'analyse, soit un seul objectif (déterminer, par exemple, les zones résidentielles), ou plusieurs (déterminer, par exemple et à la fois, les zones résidentielles, les zones industrielles, les technopoles, etc.). Dans notre cas, un seul objectif sera spécifié : la détermination des zones potentiellement favorable à l'habitat à travers le temps, depuis la Protohistoire jusqu'à la fin du Moyen Âge.

Différemment à la méthode $\square^2$ dont la modélisation se base sur l'intersection **booléenne** des couches environnementale, cette méthode de modélisation est en gros **non-booléenne.** La technique consiste à agréger les critères en les standardisant dans l'objectif d'obtenir des cartes de « préférences » (*suitability)* en transformant les zones qu'on considère « catégoriquement favorables » par la modélisation booléenne, en zones de probabilité continue dont les valeurs sont étalées de 0 (valeur correspondante aux zones les moins souhaitables) à 255 (valeur correspondante aux zones les plus souhaitables)[19] ; entre les deux, se situe ce qu'on appelle « **l'espace de décision stratégique** » (figure 12).

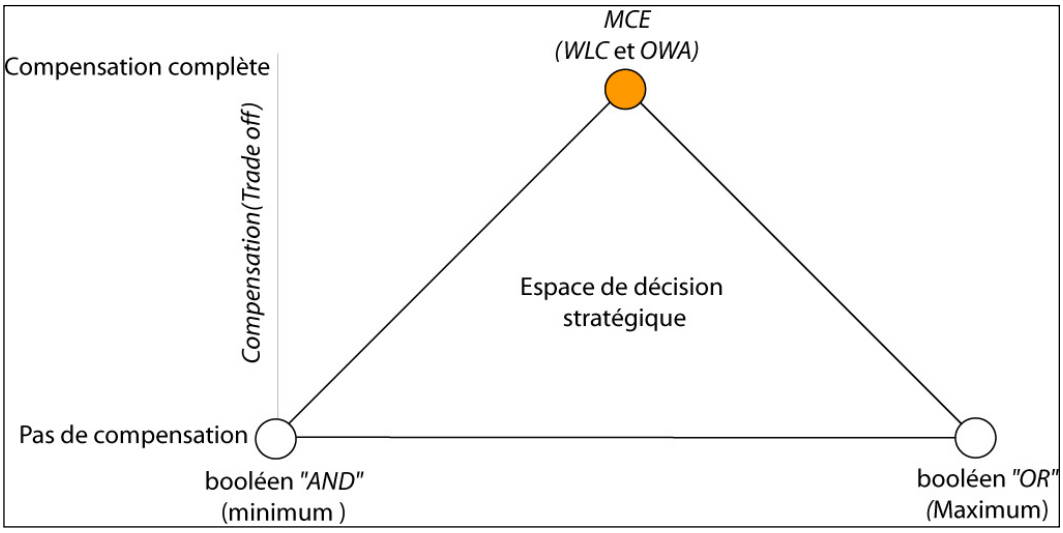


Fig. 12 : Situation et caractéristiques de la méthode *MCE* (J. Ronald EASTMAN, 2003, p. 130)

L'une des caractéristiques de cette méthode de modélisation, c'est qu'on n'a pas besoin de croiser les critères environnementaux avec une couche de données archéologiques pour prédéterminer les zones de préférence, d'où son caractère **déductif**.

La méthode *MCE* propose trois approches d'analyse multicritère. La première est une approche qui partage plusieurs caractéristiques avec la méthode $\square^2$ dans la mesure où le type

[18] L'expression utilisée en anglais est « *suitability mapping* » (J. Ronald EASTMAN, 2003, p. 109). Autre traduction en français du terme anglais *« suitability »* est « convenance ».
[19] Le rang 0-255 fournit le maximum possible de différentiation avec des données de type *byte*.

d'agrégation des critères repose sur la simple intersection booléenne soit par la logique *« and »* ou *« or »*, raison pour laquelle elle ne sera pas utilisée, histoire d'éviter de faire deux fois le même travail. Nous avons par contre utilisé les deux autres approches d'agrégation des critères : 1) *WLC* (*Weighted linear combination*) qui se place exactement au milieu dans « **l'espace de décision stratégique** » entre les deux extrêmes (minimum et maximum), en donnant un poids égal à chaque critère ou facteur environnemental, et donc une compensation complète (*full trade off*) entre les critères. 2) *OWA* : (*Ordered Weighted Averaging*) dont le placement et le poids de chaque critère ou facteur sont paramétrés par l'utilisateur en fonction de la connaissance du terrain et de certaines suppositions basées soit sur les résultats du test de $\square^2$ ou, plus souvent, sur des logiques spécifiques à la réalité de ce terrain.

Les résultats des deux approches *WLC* et *OWA* sont des images où l'attractivité est exprimée par une échelle continue de préférence (*suitability*).

Ces cartes de préférence (*suitability*) s'expriment par le logarithme suivant : $S = \sum w_i x_i * \prod c_j$ (J. Ronald EASTMAN, 2003, *manual*, p. 151-152), où :

S = Préférence (*Suitability*)
w_i = Poids d'un facteur i (*Weight of factor i*)
x_i = Score des facteurs (*Criterion score of factor i*)
c_j = Score des contraintes (*Criterion score of constraints*)
Π = Produit des contraintes (*Product of constraints*)

Les résultats de l'application de la méthode $\square^2$ et des deux approches *WLC* et *OWA* sur notre zone d'étude, sont absolument à voir en détails dans notre thèse[20] car il est quasiment impossible d'avoir un résumé satisfaisant dans le cadre du présent article, où alors, espérant que ça soit possible de les publier prochainement.

Bibliographie :

- GUERREAU A., *Statistique pour historiens*, Cours pour élèves de l'École des Chartes, Lyon, France, 2004.
- DAVTIAN G., *La modélisation prédictive*, École thématique CNRS-ISA de Tours, 13-18 mars 2003.
- EASTMAN J. Ronald, *Pushbroom Algorithms for Calculating Distance in raster Grids*, USA 1989.
- EASTMAN J. Ronald, *Idrisi Kilimanjaro Tutorial*, Clark Labs, USA, avril 2003
- EASTMAN J. Ronald, *Idrisi Kilimanjaro Guide to GIS and Image Processing (Manual)*, Clark Labs, USA, avril 2003

[20] Thèse non publiée dont une copie est disponible à la bibliothèque de l'institut national du patrimoine de Tunis ou téléchargeable sur le lien suivant : http://archeologie.hooxs.com/t126-memoire-de-mr-ghozzi-faouzietude-archeologique-a-travers-sig

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE HOUARI BOUMEDIENE

FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE DE GEOGRAPHIE ET D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

LABORATOIRE VILLES REGIONS ET GOUVERNANCE

TERRITORIALE

RESUME

Alger vit depuis bien longtemps un problème de circulation automobile qui s'accentue au fil des années. Dans cette circulation la part des véhicules de transport augmente sensiblement ainsi que celle des autres modes, même des piétons. La démographie urbaine ne cesse de prendre de l'ampleur sous l'effet conjugué de la croissance naturelle et de l'apport migratoire. Ce dernier croît proportionnellement à l'importance de son attractivité inégalée dans le territoire algérien.

Donc, de jour en jour ce phénomène de circulation inquiète les autorités de la grande ville et particulièrement des hautes instances, en tant que capitale, d'autant plus que le parc des véhicules s'amplifie davantage avec l'arrivée des concessionnaires mondiaux. Les flux impressionnent, partout et notamment dans les quartiers centraux et péricentraux avec une dispersion par ci par là à travers des tissus denses rendus souvent encombrés du fait d'une topographie plus ou moins contraignante. Des études révisionnelles sont entreprises en parallèle, souvent à la recherche de solutions immédiates et radicales, ce qui a suscité à chaque occasion des aménagements diversifiés et continus. Aussi l'introduction de nouveaux moyens qui ont entamé leur réalisation, comme le métro et le tramway, dans le cadre de plus de modernité, en plus des renforcements et améliorations de certains d'autres existants, comme le train métropolitain, les moyens en câble et les autobus de tous genres…

Toutes ces raisons nous incitent à se pencher sur cette problématique selon l'importance graduelle du phénomène en démarrant par le cœur de la ville pour ensuite appréhender les entrées et sorties de celle-ci. Selon la diversification de ses fonctions, les parties centrales, jouent à la fois : cœur et cerveau de la grande ville, initie toute organisation et entre autres celle de la régulation de la circulation et les flux notamment par les transports en commun, considéré comme le secteur clé des déplacements intra et extra agglomération.

Mots clés : réseaux, infrastructures, moyens de Transport en commun à Alger, circulation, flux..

TEXTE INTEGRAL DE LA COMMUNICATION

INTRODUCTION :

De configuration linéaire, le site de la métropole algéroise, contraint par une topographie tourmentée, fait apparaître d'une manière exacerbée toute circulation même d'ampleur modeste. Parmi les flux engendrés, ceux qui découlent des transports en commun marquent fortement la circulation routière. Depuis plus d'une décennie, l'ouverture du pays à l'économie de marché, le nombre de véhicules particuliers devient excessifs et amplifie davantage la circulation à tel point qu'on qualifie celle-ci d'explosion jamais atteinte auparavant. Des véhicules individuels, collectifs de toute sorte bardent densément, les réseaux routiers et autoroutiers à tout moment.

Ce problème est devenu inquiétant et préoccupant à plusieurs titres. Il suscite des questions : comment alléger cette circulation ininterrompue et augmentant jour après jour ? Où se situe le problème ? L'hypothèse principale se rapporte au premier abord ; à un contenu qui excède de très loin les capacités infrastructurelles.

Nous savons que l'intensité de la circulation varie de la périphérie verscentre, où le celui-ci représente le summum, ou le pic qui asphyxie et paralyse les principales artères.

Divers moyens sont utilisés selon de diverses formes topographiques : hauteurs, piémonts, vallées, plaine…En somme les flux parcourent et sillonnent tous terrains, quant aux moyens de transport en commun abondent et sont partie prenante de ce mouvement. L'ancienneté d'Alger, lui a permis de posséder pratiquement tous les moyens d'alors et acquièrent depuis, des nouveaux selon les plus récentes performances. Donc du train métropolitain, Alger dispose du métro, du tramway, du téléphérique… Et récemment un important parc de voitures particulières, le plus important du pays. Rappelons que la situation topographique entrave quelque peu le dynamisme des flux qui rendent difficiles les plus importants mouvements pendulaires (travail et scolarisation.

PROBLEMATIQUE

Le volume de circulation à Alger s'amplifie de jour en jour à un point qu'il devient sans interruption entre la nuit et le jour. Les files des véhicules de toute sorte aux heures de pointe encombrent même les couloirs de sécurité dans les autoroutes. Cela est devenu impressionnant. Parallèlement le stationnement participe de son coté à réduire les chaussées de circulation, occuper des trottoirs, des terrains vagues, des friches urbaines et périurbaines. En somme on a l'impression de paralysie et d'asphyxie. Dans ce contexte les déplacements de tous les motifs se transforment en véritable cauchemar surtout pour les travailleurs et les scolarisés. Les flux impressionnent, partout et notamment dans les quartiers centraux et péricentraux avec une dispersion par ci par là à travers des tissus denses rendus souvent encombrés du fait d'une topographie plus ou moins contraignante.

Cela veut dire : se pencher sur ce secteur vital dans la vie urbaine et surtout dans les grandes villes mérite d'être appréhendé, non seulement pour savoir à quel degré est assuré le transport tout azimut, mais surtout pour pouvoir satisfaire à la fois la fonction des transports (public et privé) des personnes et des biens. Si l'on souhaite un développement il faut permettre et assurer une accessibilité à tous les lieux tout en

incitant le développement et la croissance des autres secteurs. Ainsi l'accessibilité est tellement importante qu'elle constitue le fondement de tous les mouvements (déplacements).

Des études révisionnelles sont entreprises en parallèle depuis quelques années, souvent à la recherche de solutions immédiates et radicales, ce qui a suscité à chaque occasion des aménagements diversifiés et continus. Aussi l'introduction de nouveaux moyens qui ont entamé leur réalisation, comme le métro et le tramway, dans le cadre de plus de modernité, en plus des renforcements et améliorations de certains d'autres existants, comme le train de banlieue ou métropolitain, les moyens en câble et les autobus de tous genres.

Comment cerner les problèmes d'une partie de la circulation, constituée par les transports en commun notamment les autobus dont la pratique très ancienne, montre une grande utilisation ?

Est-ce que les nouveaux modes qui sont cours de réalisation, vont-ils satisfaire les besoins et pallier aux manques que nous allons identifier et quantifier en attente (dans ce travail) ?

METHODOLOGIE

Pour appréhender les déplacements (entrées et sorties) dans les quartiers centraux, nous avons choisi de démarrer d'abord à identifier à l'aide des indicateurs démographiques par exemple, pour ensuite vérifier et déterminer quelques autres fonctions centrales, particulièrement les problèmes que posent, sur les transports en commun qui opèrent dans ces quartiers. Selon la diversification de leurs fonctions, les parties centrales, jouent à la fois le rôle de: cœur et cerveau de la grande ville, initie toute organisation et entre autres celle de la régulation de la circulation et les flux notamment par les transports en commun, considéré comme le secteur clé des déplacements intra et extra agglomération.

Nous avons axé sur d'abord sur les flux et les déplacements motorisés afin de situer les quartiers centraux. Pour se faire nous avons utilisé pratiquement toutes les enquêtes envisagées nécessaire du BETUR dans nos différentes analyses en les appuyant sur des données du PDAU d'Alger, de la monographie et des études précédentes dans le même domaine. Tout cela, afin de bien cerner l'ensemble et notamment l'ampleur du fonctionnement des transports en commun et vérifier leur valeur, l'impact et le rôle, par rapport à l'agglomération et la wilaya

Nous utilisons des données disponibles sur tous les aspects des déplacements, en commençant, par la présence des infrastructures, des équipements de dépendance et passant à l'approche de notre objet d'étude : les transports en commun. Il s'agit des différentes enquêtes effectuées dans le cadre du développement de ce secteur à Alger, à savoir l'aménagement des infrastructures y afférant pour répandre les modes existants en les améliorant et y réaliser d'autres modes modernes et performants porteurs d'efficacité.

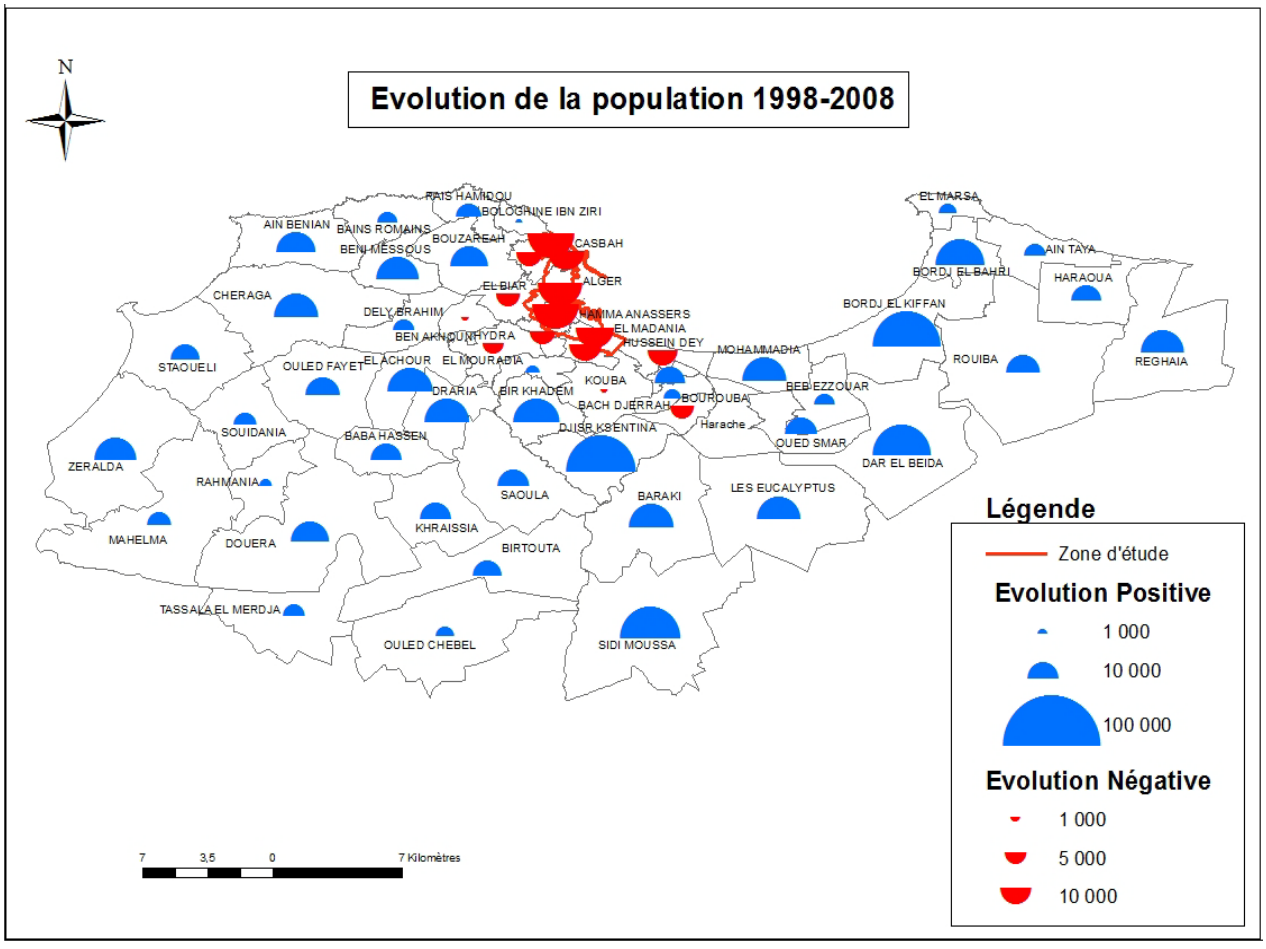
1-LES QUARTIERS CENTRAUX (COMMUNES CENTRALES) REPONDENT PARFAITEMENT AUX CRITERES CLASSIQUES DE CENTRALITE

Selon le critère démographique, l'évolution des quartiers enregistrent la plus importantediminution de la population. La décroissance continue des volumes de cette population et s'étale dans le temps et dans l'espace montrant le phénomène classique des centres-villes, pour se transformer en ville centre du système urbain, comme le montre la carte suivante (n°…). En somme la population des quartiers centraux atteint 476 422 habitants soit 16% de la populationde la wilaya. La densité est une des plus fortes soit :311 472 habitants au km2 , équivalent de plus de 800 fois celle de la wilaya. Ceci montre bien la forte concentration du peuplement qui décroit du centre vers la périphérie.

Le critère de l'emploi, montre une très forte concentration inégalée ailleurs. Héritée du passée cette concentration est loin de diminuer. Comme les grandes villes, Alger perd en population et gagne en activité d'où la substitution par des emplois.

Le critère de concentration des services de tous genres, notamment ceux de haut niveau. Ceci s'explique par le rang de capitale régionale, nationale et internationale en cours de devenir, sur la rive sud de la Méditerranée.

Ceci est également vrai pour une bonne majorité des fonctions : Alger est capitale politique, économique, et culturelle du pays.



Source : Données ONS RGPH 1998-2008)

2- DES INFRASTRUCTURES VARIEES AGENCENT LES QUARTIERS D'ALGER ET LES CENTRAUX ET L'AGGLOMERATION ALGEROISE.

Les infrastructures urbaines d'Alger sont multiples et variées. De tout temps elles ont évolué et évoluent toujours afin de retrouver des mises à niveau à la mesure de leur fonctionnement.

Ce sont les leviers de la croissance économique et sociale, de même les transports qui les utilisent, créent des conditions de travail, de services de déplacements d'un endroit à un autre. Dans ce contexte les lieux de résidences et les lieux de travail (origine-destination) sont au cœur de la logique des déplacements notamment des personnes.

Alger et sa région sont réputées par leur densité des route et voies de toute sorte et ce, depuis son éclatement au début du XXème siècle. Cependant la linéarité du site contraint l'organisation des infrastructures et leur configuration. Le relief oriente le tracé des routes et voies à suivre souvent les courbes de niveau, de fortes pentes, des croisements souvent en « Té », penchés, et nivelés… avec des terminaux en escaliers et en « S ».

Ainsi l'organisation générale est orientée vers trois directions ou secteurs : vers l'est, l'ouest et le sud, qui sont considérés comme les portes assurant des relations avec l'agglomération algéroise et ses quartiers centraux et péricentraux.

2-1-LES INFRASTRUCTURES DE CIRCULATION ET DE TRANSPORT : ROUTES, VOIRIE, ET RAILS

Datant pour la plus part de l'époque coloniale, le réseau routier er de voirie a subi beaucoup d'aménagements appropriés et adapté à un trafic plus important et récent. Il est constitué d'autoroutes, de routes nationales, de chemins de Wilaya et chemins communaux. Ceci pour la classification administrative, quant à celle fonctionnelle elle se présente comme suit : voies de transit et d'échange, voies artérielles (artère principale, artère secondaire) et voies urbaines (collectrices) . Autrement dit voirie primaire, secondaire et tertiaire.

2-1-1-UN RESEAU DENSE ETHIERRACHISE : DE ROUTES NATIONALES, WILAYALES ET COMMUNALES

Au-là des limites externes les principales voies : les pénétrantes, les voies expresses et à grande circulation qui prennent naissance dans les quartiers centraux constituent l'essentiel du réseau de routes nationales wilayales et même communales. A l'intérieur toutes leurs ramifications composent la voirie.

2-1-2-UN RESEAU DE VOIRIE ADOPTE ALA TOPOGRAPIE DU SITE

La topographie joue un rôle important à la fois dans la configuration générale des infrastructures, et par là les réseaux de transport et circulation. Une ancienne tradition qui demeure en vigueur, il s'agit du partage du territoire d'Alger depuis les quartiers centraux en deux grands secteurs spatiaux l'ouest d'Alger, à partir de l'axe de l'oued El-Harrach d'où bifurque le secteur du sud, et le secteur de l'est d'Alger également.

La structure de la voirie est une des plus denses des villes algériennes. Dans certains quartiers la densité des voies par rapport de la surface urbaine dépasse les normes. Cependant son adaptation à la topographie décourage les chauffeurs les plus habiles ainsi que les types de véhicules les plus longs (autobus, cars, semi-remorques…).

2-1-3-LES RESEAUX DANS LES QUARTIERS CENTRAUX

Les réseaux de circulation sont constitués par :les autoroutes et voies expresses traversent les communes de Belouizdad et de Sidi M'Hamed reliant un axe de desserte vers la commune vers la commune de Kouba. la voie expresse traverse la commune de Bab El Oued en reliant un axe vers la commune de Oued Koreiche, quant à l'autoroute est absente de la commune d'Alger- centre à cause du manque d'espace.
Les artères principales constituent la charpente du réseau viaire que complètent les autoroutes et les voies express et les artères de transit. La fonction de desserte assure les liens entre les différents pôles de la Wilaya et les communes. Les voies secondaires
Irriguent pratiquement tout le territoire des quartiers centraux. Des ruelles parcourent les anciens tissus ancestraux de la Casbah et Sidi M'Hamed (quartier de l'Aguiba).

2-1-4-DE NOMBREUSES GARES ET STATIONS VARIEES ET DISPERSEES (WILAYA)

Les dépendances des routes et voies de circulation et de transport : stations (origine /destination) directions des lignes ou destination, du service de transport collectif, suivent les courbes de nivau…).

Les gares et stations des transports en commun assurent les liaisons entre les lieux d'origine (départ) et destination (arrivée) du service des voyageurs. Ce sont les points terminaux des lignes de voyage (fin de trajet). Elles jouent le rôle de correspondance entre plusieurs autres.
Elles effectuent des correspondances entre gares et lieux de transport en commun.Toute gare doit être équipée d'un système de gestion dynamique des mouvements d'autobus et divulgue toute information aidant cette fonction en temps réel pour les voyageurs concernés.

2-1-4-1-Les gares routières de la wilaya d'Alger

Il existe 33 gares routières et stations urbaines en exploitation au niveau du territoire de la Wilaya d'Alger. Leur gestion est assurée par plusieurs organismes différents :
23 par l'EPIC/EGCTU; 03 par ETUSA; 02 par des Privés; 01 par TRANSURB ; 01 par l' APC ; 01 par Sogral et 2 gares sans aucun gestionnaire. A cela il existe des lieux jouant le rôle de gares et stations au bord de certaines voies dans les quartiers centraux.

2-1-4-1-1-Les gares routières et stations de bus dans les quartiers centraux

Les quartiers centraux renferment 12 gares et stations de transport en commun couvrant une surface de 2,0287 ha, soit 36% de l'ensemble de la wilaya dont 03 dans chacune des communes de Bab El Oued et Alger-Centre, 02 dans chacune des communes de la Casbah et Sid M'Hamed et une dernière dans celle de Belouizdad.

2-1-4-2-Stations de bus situées au bord des voies

En plus des gares et stations bien individualisées les quartiers centraux il existe des arrêts fixes qui jouent le rôle de stations au bus de transport en commun le long de certaines voies principales desservant certaines zones denses. Celles-ci sont au nombre de neuf : ce sont : La Place Maurice Audin ; AissatIdir ; Ruisseau ; Bazita(Said Touati) ; Basta Ali ; Triolet ; Bab El Oued (ferhani) ; place des Martyrs et La pêcherie.

2-1-5-LES GARES DE TRAIN DE BANLIEUE (LE METROPOLITAIN)

Les gares de train sont au nombre d'une trentaine ponctuant les lignes de l'agglomération et l'aire métropolitaine. Une ligne principale traverse l'agglomération et bifurque à El harrach pour se diriger vers les deux banlieues est et sud ouest :

-la ligne centrale « Alger-El Harrach » : le nombre de gares et haltes 6, avec une fréquence de 15mn et un parcours de 23 mn.
-la Banlieue Sud « Alger-Birtouta » : le nombre de gares et haltes est de 10, avec une fréquence de 40mn et un parcours de 42mn.
-la Banlieue Est » Alger-Réghaia » : le nombre de gares et haltes 12, avec une fréquence de 20mn et un parcours de 45 mn.

2-1-6-LES STATIONS DE TAXIS ACCOMPAGNENT TOUTE ORIGINE ET DESTINATION DES AUTRES NOYAUX

Les taxis permettent le rabattement d'un moyen de transport vers d'autres moyens ou vers une destination terminale. Leur localisation accompagne tous les moyens de transport collectifs d'où un positionnement flexible.

2-1-7-LES STATIONS DU METRO

Les Stations de métro situées dans la commune d'Alger- centre, gérees par l'Entreprise du métro d'Alger (EMA) : ce sont la station du Jardin d'éssai ; celle du Hamma ; celle de Aissatidir ; celle du 1er mai ; celle de Khlifa Bou khalfa et celle de Tafourah (grande poste). (METALI N. , Gare routière de Caroubier : Rôle et impacts », Mémoire d'ingénieur d'état en géographie et aménagement du territoire, DGAT, FSTGAT, USTHB, Alger, 2001).

Le métro permettra le déplacement de 41000 voyageurs par heure, c'est-à-dire 150 millions de voyageurs par an, avec des intervalles de passage de moins de 3 minutes.Le métro d'Alger circule 7 jours/7 de 5 heures à 23 heures Les trains pourront circuler à des vitesses allant jusqu'à 70 km / h.

Les stations de la Ligne 1 - «Haï el Badr» - «Grande Poste(Tafourah)», d'une distance de 9 km, 10 stations (Grande Poste - KhelifaBoukhalfa - 1er Mai - AissetIdir - Hamma - Jardin d'Essais - Les Fusillés - Amirouche - Mer et Soleil - Hai El Badr), a été achevée et mis en service en 2011.

2-1-8-DE VASTES PARKINGS A GRANDE CAPACITE

Vu l'exigüité des quartiers centraux renferment des parkings à raz du sol sauf ceux qui ont été aménagés récemment ils pratiquement tous à étages afin de permettre de grandes capacités au stationnement. Depuis les années 1990, en parallèle de l'augmentation du taux de motorisation. Ils se juxtaposent les gares et les stations.

3-UNE CIRCULATION DES PLUS DENSES CARACTERISE ET L'AGGLOM2RATION ET LES QUARIERS CENTRAUX

Les flux de divers moyens parcourent le territoire de l'agglomération algéroise et particulièrement ses quartiers centraux. La circulation est devenue intense 24 heures sur 24, depuis l'ouverture du pays sur l'économie du marché. Des concessionnaires s'y sont installés notamment dans la capitale afin de satisfaire sur place un marché massif et fructueuxdes plus importants. Ainsis véhicules particuliers et collectifs parsèment tous les réseaux viaires et routiers de la région capitale.

Le volume de circulation exprime à la fois l'importance du rôle d'Alger et surtout son dynamisme, à savoir son pouvoir d'attraction dans tous les domaines et entre autre les déplacements quotidiens liés à tous les secteurs économiques et autre…

4-LE TRANSPORT EN COMMUN A ALGER : SE BASE DAVANTAGE SUR DES MOYENS MODERNES, PERFORMANTS ET A GRANDE CAPACITE

Etudier le transport en commun dans les quartiers centraux d'Alger et les flux qu'il reçoit et qu'il émet à partir des gares et stations qu'ils organisent, vers les quartiers de l'agglomération et au-delà.

Par la même occasion et pour faire quantifier les flux que connaissent ces quartiers centraux, il est impératif de donner un aperçu sur les problèmes de congestion et saturation de la circulation de divers moyens utilisés en plus des véhicules de transport en commun. Les déplacements de personnes ont fait l'objet d'enquête par le bureau d'étude de transport urbain collectif, du secteur des transports d'Alger (BETUR) .Ses résultats concernant cette partie de la ville, c'est-à-dire le quartiers centraux nous donnent

d'abord les différents moyens et modes de transport collectifs : l'autobus, le train de banlieue, le métro et les taxis (collectifs et individuels), ainsi que les infrastructures qui le supportent (les routes, la voirie, le rail) en plus des gares et stations d'où s'effectue tout le fonctionnement (attraction-émission) à la fois la circulation en général et les transports en commun en particulier.

L'étendue spatiale des quartiers centraux se compose de cinq communes-centres ce sont (Bab- El Oued, Casbah, Alger centre, Sidi- M'Hamed et Belouizdad) où se situent les gares de bus, du train métropolitain, les stations de métro, du téléphérique, du tramway ,des taxis…

4-1- UN NOMBRE IMPORTANT D'OPERATEURS DE TRANSPORT EN COMMUN (COLLECTIF)

L'unique opérateur public du transport urbain par bus est l'entreprise de transport urbain du secteur d'Alger (ETUSA). Les opérateurs privés du transport par bus sont nombreux ……Il ya l'entreprise du métro d'Alger (EMA) et l'entreprise du tramway d'Alger (SETRAM).

4-2-LE TRANSPORT EN COMMUN A ALGER S'ORIENTE PLUS, VERS DES MOYENS SUR SITE PROPRE

L'importance du transport en commun à Alger prend de l'ampleur depuis 2008 comme l'indique le tableau suivant. Depuis la wilaya d'Alger se penche sérieusement sur ce secteur et lui consacre de plus en plus d'importance. Le changement affecte se traduit par la multiplication des modes, en se basant d'abord sur les infrastructures et les moyens qui vont améliorer et les conditions et le bon fonctionnement.

L'évolution de la part modale des moyens de transport en commun montre la part hégémonique des bus privés (80%). Cette situation remonte aux années de l'application de la privatisation dans le secteur des transports suite à l'ouverture d'économie libéralisée du pays, et dans le cadre de l'emploi des jeunes en chomage. Cependant, ce n'est qu'un début, car par la suite la part subit une certaine régression concomitamment à la mise en service des moyens de transport en commun moderne et rapide comme le métro par exemple

La croissance rapide de la population urbaine a eu pour conséquence l'augmentation du nombre de déplacements suite à laquelle une certaine carence s'est fait ressentir par les habitants de la ville.

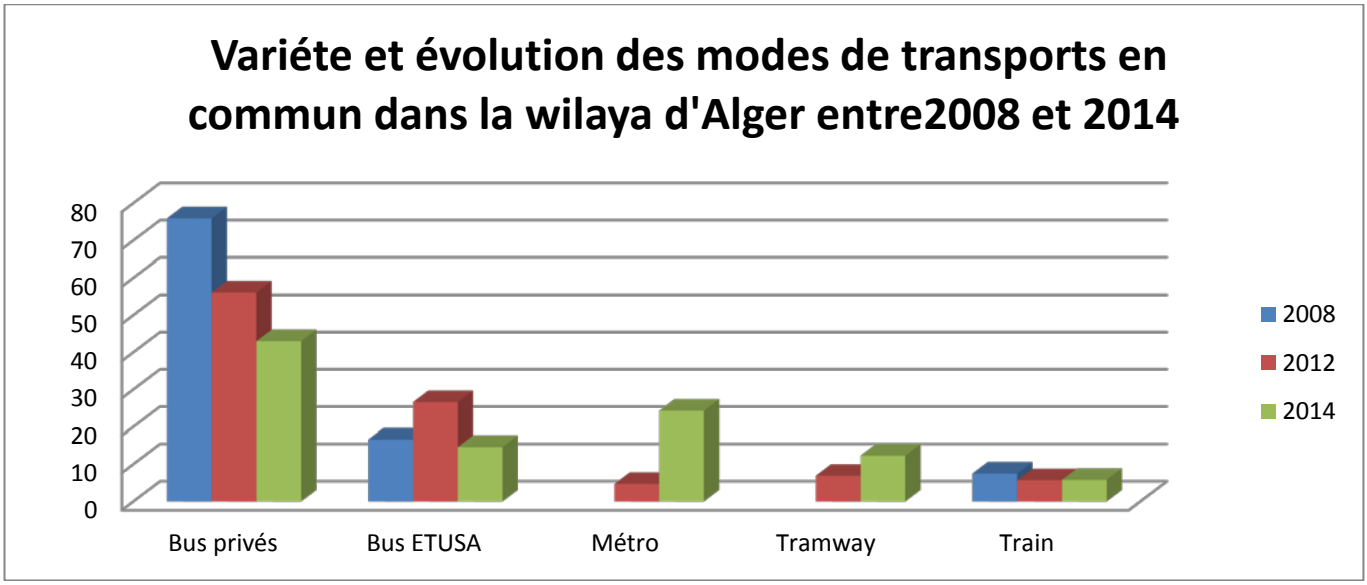
Tableau: N°.01.L'évolution de la part modale des transports en commun dans la wilaya d'Alger

Mode de Transport en Commun	2008	2012	2014
Bus Privés	75,9	56,1	43
Bus Publics	16,6	26,6	14,6
Métro	-	4,7	24,3
Tram	-	6,9	12,3

Train	7,5	5,7	5,8

Source :CHABANE L., Inégalité spatiale de l'offre en transport urbain de voyageurs par bus à Alger,CREAD, Alger 2014)

Graphe N°01- L'évolution récente de la part modale des transports en commun dans la wilaya d'Alger.



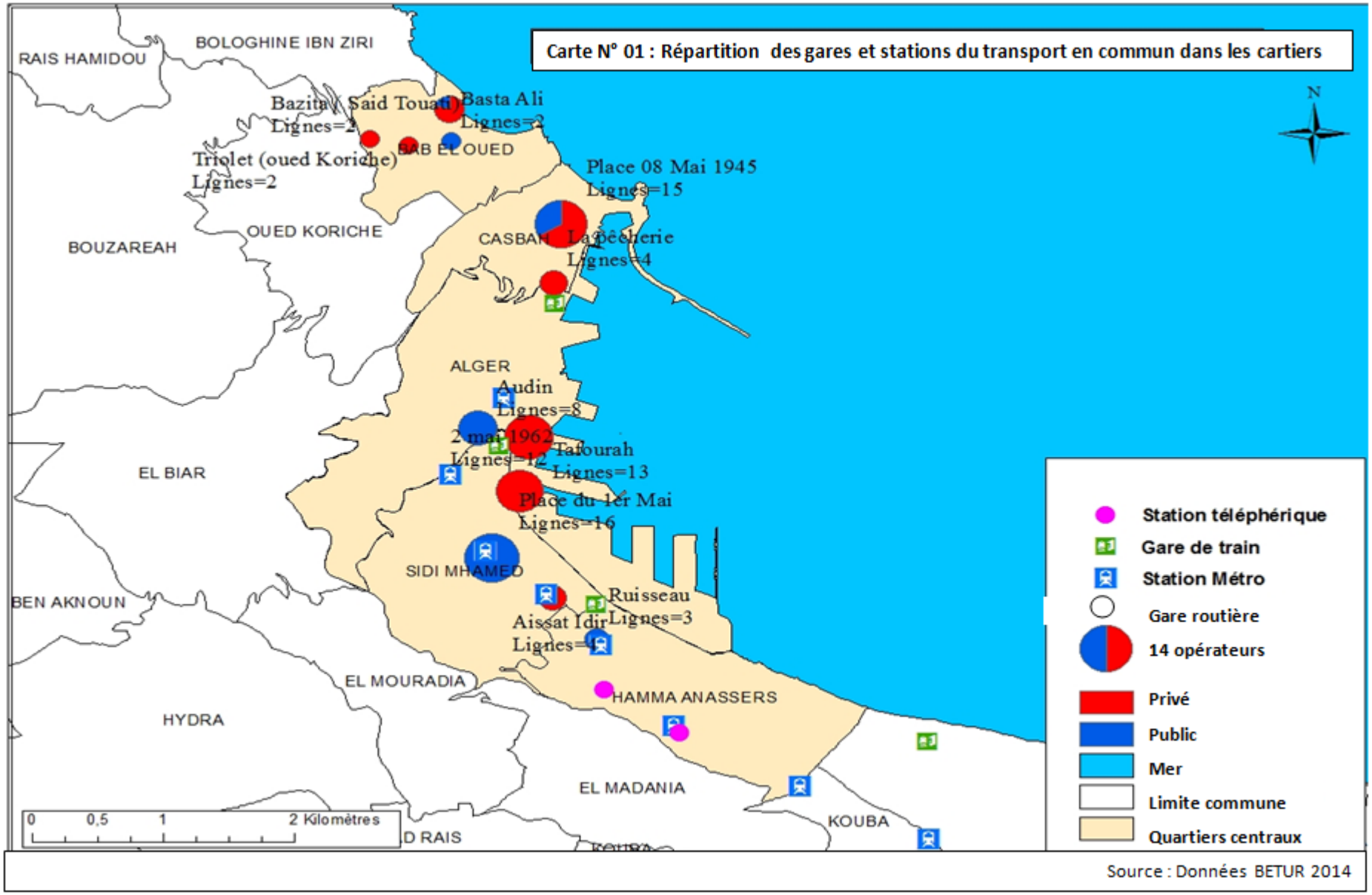
La carte n°01 situe toutes les gares et stations (tous modes) dans les quartiers centraux

:

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa



5-LES MOYENS DE TRANSPORT EN COMMUN DES VOYAGEURS, DANS LES QUARTIERS CENTRAUX :

Deux moyens de transport collectifs par route et voiries desservent les quartiers centraux : taxis individuels et collectifs en plus des bus publics et privés.

5-1-LES TAXIS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS

Des taxis individuels et collectifs urbains effectuent environ 5 % des déplacements motorisés. Le tableau suivant montre les effectifs et le mode du parc taxis

Tableau n° 02: Répartition du parc taxis selon le mode d'exploitation.

	Taxis Individuels		Taxis collectifs Urbain et autres		Total	
ALGER	12760	88.38%	1677	11,620%	14437	100%

Source :ONS, Annuaire statistique 2012

5-2-LE TRANSPORT EN COMMUN PAR AUTO BUS, PRIVES ET PUBLICS (ETUSA), OCCUPE LA PART DU LION PAR LE NOMBRE

Le Bus est le premier mode motorisé traditionnel, le plus utilisé dans les déplacements quotidiens des Algérois.Il présente des avantages (grande souplesse à cause de la possibilité de changement d'itinéraire à n'importe quel moment, économique…) et des inconvénients (il estle moins économique en énergie et le plus polluant, sa capacité est limitée (cependant il est prisonnier de la circulation automobile, sauf s'il on lui réserve des couloirs dans les voies qu'il desserve.

Le parc d'autobus atteint le nombre de3651 appartenant aux opérateurs privés, avec 3955 véhicules soit 90 % et assure une offre de transport collectif qui atteint 167 772 places offertes. Quant parc d'autobus publics, il ne dépasse pas 293 unités exploités parl'ETUSA dont 30 véhicules pour le TRANSUB, soit seulement 10 % de l'offre de transport. Les places offertes atteignent 31976 ce qui reflète une large différence entre le statut public et le statut privé.

5-2-1-LE TRANSPORT EN COMMUN PAR LES OPERATEURS PRIVES

Le transport effectué par les opérateurs privés est né à partir des années 1990 dans le double but de renforcer le transport public et démarrer la privatisation de ce secteur vital dans le cadre de l'insertion de l'emploi des jeunes dontl'exploitation est de type artisanal (1 véhicule par opérateur).

Deux stations principales desservent à la fois les localités de la wilaya d'Alger et les wilaya limitrophes à l'aide de quinze lignes (Tafourah et Deux mai) : cinq lignes vers la wilaya de

Tipaza et deux autres vers la wilaya de Boumerdes à partir de la première station. Apartir de la deuxième station : deux lignes. Trois lignes assurent le lien avec la wilaya de Blida et et quatre autres avec la wilaya de boumerdes.

5-2-2-LE TRANSPORT EN COMMUN PAR L'OPERATEUR PUBLIC « L'ETUSA »

La Régie Syndicale des Transports Algérois (RSTA) dont la tutelle était exercée par le Ministère de l'Intérieur à travers la Wilaya d'Alger en une entreprise publique en 1988 sous la tutelle du Ministère des Transports. Donc la nature juridique est a changé de la Régie Syndicale desTransports Algérois (RSTA) dont la tutelle était exercée par le Ministère de l'Intérieur à travers la Wilaya d'Alger

L'activité dutransport public de l'ETUSA se concentreprincipalement dans les quartiers centraux à partir des stations.Son réseau général se structuré en 06 secteurs localisés dans les principaux pôles d'échanges de l'agglomération d'Alger dont la moitié se concentre dans les quartiers centraux(3 secteurs) : Place du 1er Mai ; Place Audin et Place des Martyrs.

5-2-3- IMPORTANCE DES LIGNES DES QUARTIERS CENTRAUX DANS LA WILAYA D'ALGER

La comparaison des lignes des quartiers centraux est hégémonique par rapport à celles de la wilaya, malgré l'importance de celle-ci par rapport au pays. Ainsi les quartiers centraux représentent 28% des lignes de la wilaya, malgré le partage presque à égalité des lignes et du parc véhicules.

Tableau n°03 Comparaison des lignes de transport par bus dans les quartiers centraux, la wilaya d'Alger et l'Algérie.

Différents Territoires	Nombre de lignes totales exploitées	Nombre de lignes exploitées par l'ETUSA	Nombre de lignes exploitées par les opérateurs privés	Nombre d'opérateurs privés desservant le transport urbain	Nombre d'opérateurs privés desservant le transport suburbain	Le parc disponible
Quartiers centraux	88	40	48	36	12	1320
Wilaya d'Alger	357	33	304	3329	225	565
Total	9649	402	7257	13413	13390	102701

Algérie						

Source : Ministère des transports

5-2-2-1-Les caractéristiques des lignes par gare routière :

Les gares routières des quartiers centraux sont au nombre de deux Tafourah et 2 mai 1962 et assurent quotidiennement, d'abord des lignes de la proche région algéroise limitant la wilaya d'Alger, c'est-à-dire les trois wilayat qui la cernent à savoir celle de Blida, de Boumerdes et celle de Tipaza. Le nombre de véhicule approche les 300 avec presque 250 opérateurs. Le tableau suivant détaille ces informations par destination.

Tableaux n° 04: Répartition du parc de bus privé par lignes Inter-wilaya à partir des deux principales station des quartiers centraux

Origine	destination	Nombre de véhicules	%	Opérateurs	%
Tafourah	Blida et Tipaza	108	39	83	35
2Mai 1962	Boumerdes et Blida	170	61	152	65
Total	2 wialaya	278	100	235	100

Source :TABTI –TALA MALI A. et SAFAR ZITOUNE M., Mobilité urbaine dans l'agglomération d'Alger : évolutions et perspectives, avec la collaboration de julien le Tellier, chargé d'étude du plan bleu, France, Juin2009.

5-3- L'OFFRE DE TRANSPORT URBAIN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX

La définition de l'offre de transport urbain : désigne l'ensemble d'infrastructures et équipements (voies-arrêts- et parc roulant ...) mis à la disposition des usagers pour leurs besoins de déplacement à l'intérieur de la ville, (CHANSON-JABEUR.C. et MUSETTE.S., Transports urbains et interurbain en Algérie, CREAD, Alger, 2002)

5-3-1-INEGALITE ENTRE CAPACITES OFFERTES ET CAPACITES DE FONCTIONNEMENT REEL

L'analyse comparative entre les places offertes et celles qui fonctionnent réellement montre que dans l'ensemble il y a un légère différence, c'est-à-dire une vingtaine de places en déficit. Cependant l'analyse détaillée par gare dans les quartiers centraux, montre un déséquilibre

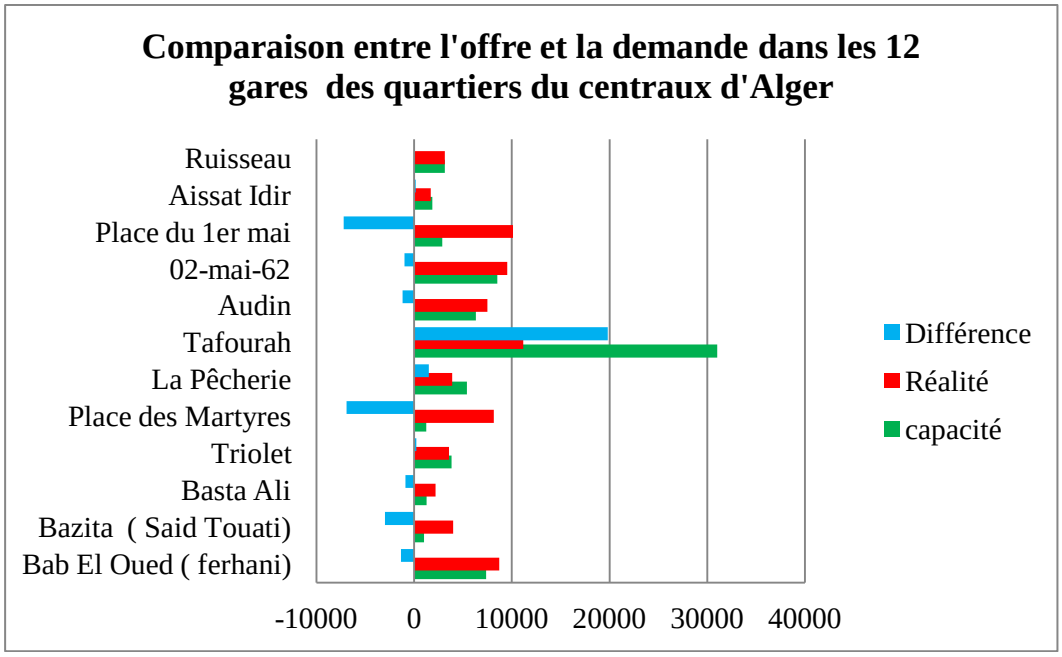
flagrant :0 7 gares routières sur 12 fonctionnent avec un déficit de la moitié de l'offre totale et quatre seulement ont la moitié de l'offre, donc on a un excédent qui n'est pas proportionnellement réparti, comme le montre le tableau suivant :

Tableau n° 05 Répartition de l'offre des places dans le transport dans les gares routières des quartiers centraux

	Stations	Capacité		Réalité		Différence
		Effectif	%	Effectif	%	
1	Bab El Oued (ferhani)	7365	10	8720	12	-1355
2	Bazita(Said Touati)	994	1.3	3990	5.4	-2996
3	Basta Ali	1273	2	2173	3	-900
4	Triolet	3809	5	3577	5	232
5	Place des Martyres	1238	2	8155	11	-6917
6	La Pêcherie	5388	7.3	3893	5	1495
7	Tafourah	31008	42	11178	15	19830
8	Audin	6324	9	7508	10.2	-1184
9	2 mai 1962	8503	12	9511	13	-1008
10	Place du 1er mai	2885	3.9	10101	14	-7216
11	AissatIdir	1850	3	1701	2.3	149
12	Ruisseau	3129	4	3129	4.2	0
Total	12 stations-	73766	100	73636	100	-19

Source : BETUR, Etude des transports dans la wilaya d'Alger en 2014**.**

Graphe n° 02 Répartition de l'offre des places dans le transport dans les gares routières des quartiers centraux.



Nous pouvons distinguer une répartition sélective des places offertes par gares routières selon la position géographique liée à la centralisation géométrique probablement pour valoriser les centre des quartiers centraux vu la configuration linéaire du site. Ce problème touche les usagers dont le motif est le déplacement pour le travail, qui dans plusieurs gares sont contraints dans les heures de pointe de supporter les méfaits de l'encombrement

L'inadéquation entre l'organisation institutionnelle des transports et la situation réelle des besoins provient inévitablement de l'absence d'enquête mobilité préalable.

6- LA PART DU VOLUME DE TRAFIC ROUTIER EXPRIME PAR LE NOMBRE DE VOYAGEURS DU TRANSPORT COLLECTIF (BUS) DANS LES QUARTIERS CENTRAUX DEMEURE LA PLUS IMPORTANTE DANS L'AGGLOMERATION

Pour connaitre la situation des déplacements quotidiens dans la wilaya d'Alger et saisir les problèmes qui entravent les déplacements des personnes. Comprendre et décortiquer les causes de la perte de temps, l'encombrement des moyens utilisés, leur disponibilité….notamment pour les déplacements de travail, de scolarisation…

Pour se faire, une enquête de trafic routier a été menée par le BETUR dans le cadre de la planification des déplacements des voyageurs et la circulation afin d'organiser les flux intra et extra agglomération en 2014. Cette enquête a été effectuée non pas durant une journée entière, mais sur le tronçon de l'après midi durant le moment du retour des navetteurs vers les lieux de résidence. Une décision pareille montre méthodologiquement l'assimilation parfaite du déroulement des mouvements à l'origine et prouve le processus répété des mouvements pendulaires au sens étymologique du terme.

Les résultats mettent en exergue une situation très difficile des transports qui touche pratiquement tous les volets. Ils ont aidé à restructurer et les infrastructures et les moyens, à un point qui a permis de planifier et organiser tout en éliminant des inconvénients d'une manière continus depuis et prévoir et l'accessibilité à toute la wilaya et les éléments aidant à une structuration exemplaire ainsi qu'un fonctionnement plus performant.

Afin d'illustrer le poids du trafic routier dans les quartiers centraux d'Alger nous donnons l'exemple du quartier de Bab El Oued, une commune constituant 1/5ème des quartiers centraux, c'est à la fois une origine -destination et un transit, comme le montre le tableau qui suit :

Tableau n°06 .Répartition du volume de trafic routier selon le nombre et le type de véhicule à l'heure de pointe du soir.

Type de véhicule	Voiture particulière	Camion et poids lourd	Autocar et Autobus	Total du trafic
Nombre	12833	355	1158	14347
%	89%	3%	8%	100%

Source : BETUR, Enquête du Trafic routier en 2014.

Le volume du trafic routier tous modes de véhicules durant l'heure de pointe du soir (le retour).montre clairement les deux modes qui constituent l'essentiel de la circulation. Bien évidemment ce sont les véhicules légers qui constituent la majorité avec 89 %, cependant les véhicules du transport en commun ne sont pas négligeables, vu la charge des voyageurs qu'ils transportent et avec la deuxième position qu'ils présentent, marquent aussi une importance relative avec 8% du trafic total.

6-1- VOLUME GLOBAL DES VOYAGEURS A PARTIR DES QUARTIERS CENTRAUX (ORIGINE –DESTINATION)

Il est opportun de montrer que le volume total des voyageurs : origine destination par commune constituant les quartiers centraux d'Alger compte 73 801 voyageurs du transport en commun. Par ordres d'importance nous distinguons : Alger-centre avec 38%, Bab ,El Oued avec 25%, , Casebah avec16% , SidiM'Hamed avec16% et Belouzdad.avec 4%.

Tableaun°07 : Répartition des effectifs de voyageurs par commune des quartiers centraux d'Alger,selon les départs et arrivées.

Commune	Départs		Arrivées		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%

Alger Centre	16680	41	11517	35	28197	38
Bab El Oued	9664	24	8796	26	18460	25
Casbah	6191	15	5857	18	12048	16
Sidi M'Hamed	6752	16.7	5215	16	11967	16
Belouizdad	1137	2.8	1992	6	3129	4
Total	40424	100	33377	100	73801	100

Source : BETUR, étude des transports à Alger 2014

Dans ce qui suit nous présentons les flux des transports en commun par quartier. L'exigüité et le rapprochement des stations nous ont poussés à les présenter par station afin d'indiquer clairement les différentes destinations.Les cartes représentant les lignes proportionnelles au nombre de véhicule de transport en commun.

Répartition des gares routières

Cne 1Babeloued

Cne 2- Tafourah –

Cne3-2mai - Place audin

Cne 4 Sidi m'hamed

Cne 5- Belouizdad

déplémis des QC

déplace attraction des QC

- desserte des Q CQ(attraction des quartiers centraux)

-moyens site propre

-couverture métro

-couverture train

-densité déplacements parc expo

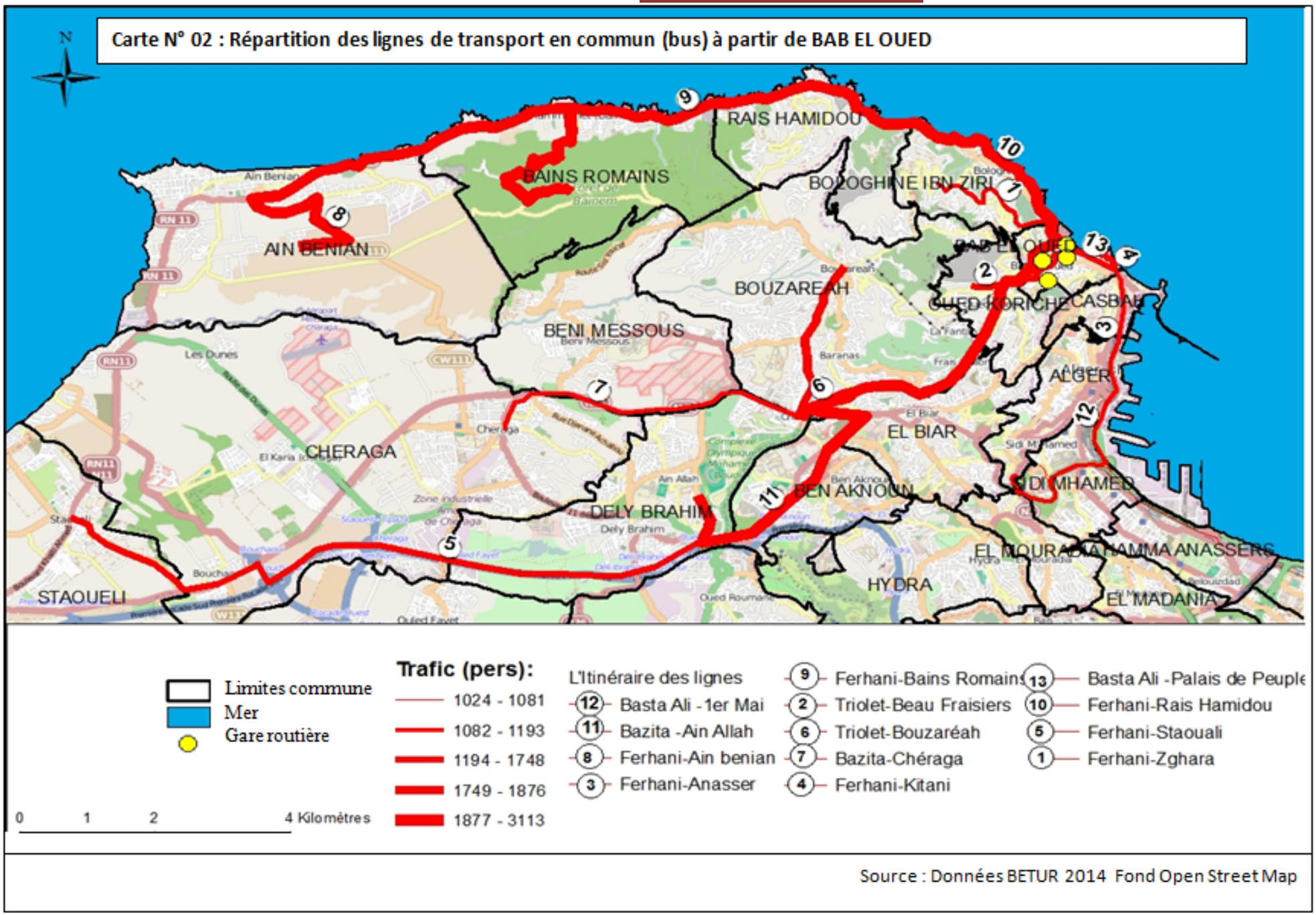
-volume circulation Q C

-flux wilaya

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

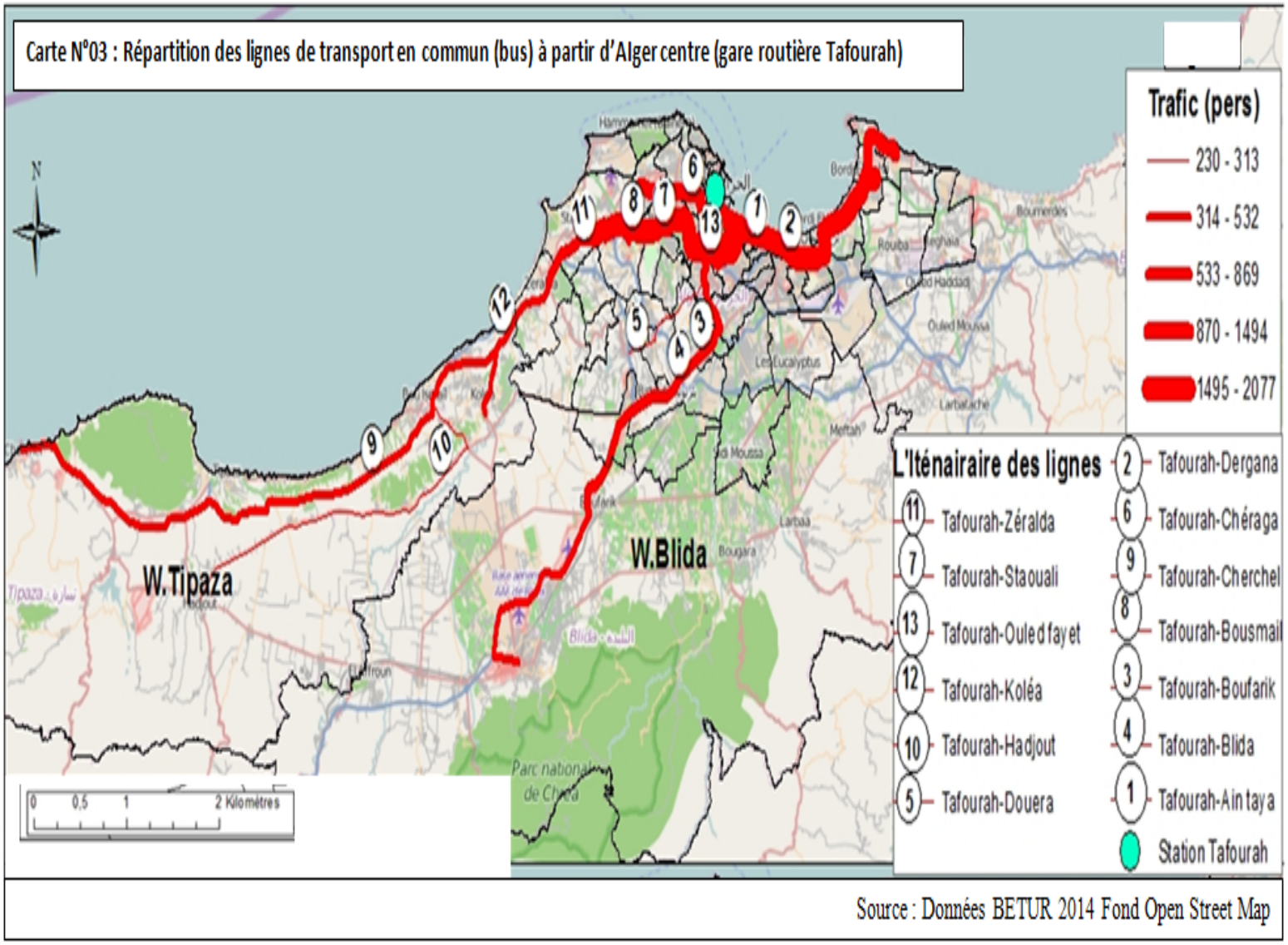
Mme AMIRECHE Louisa



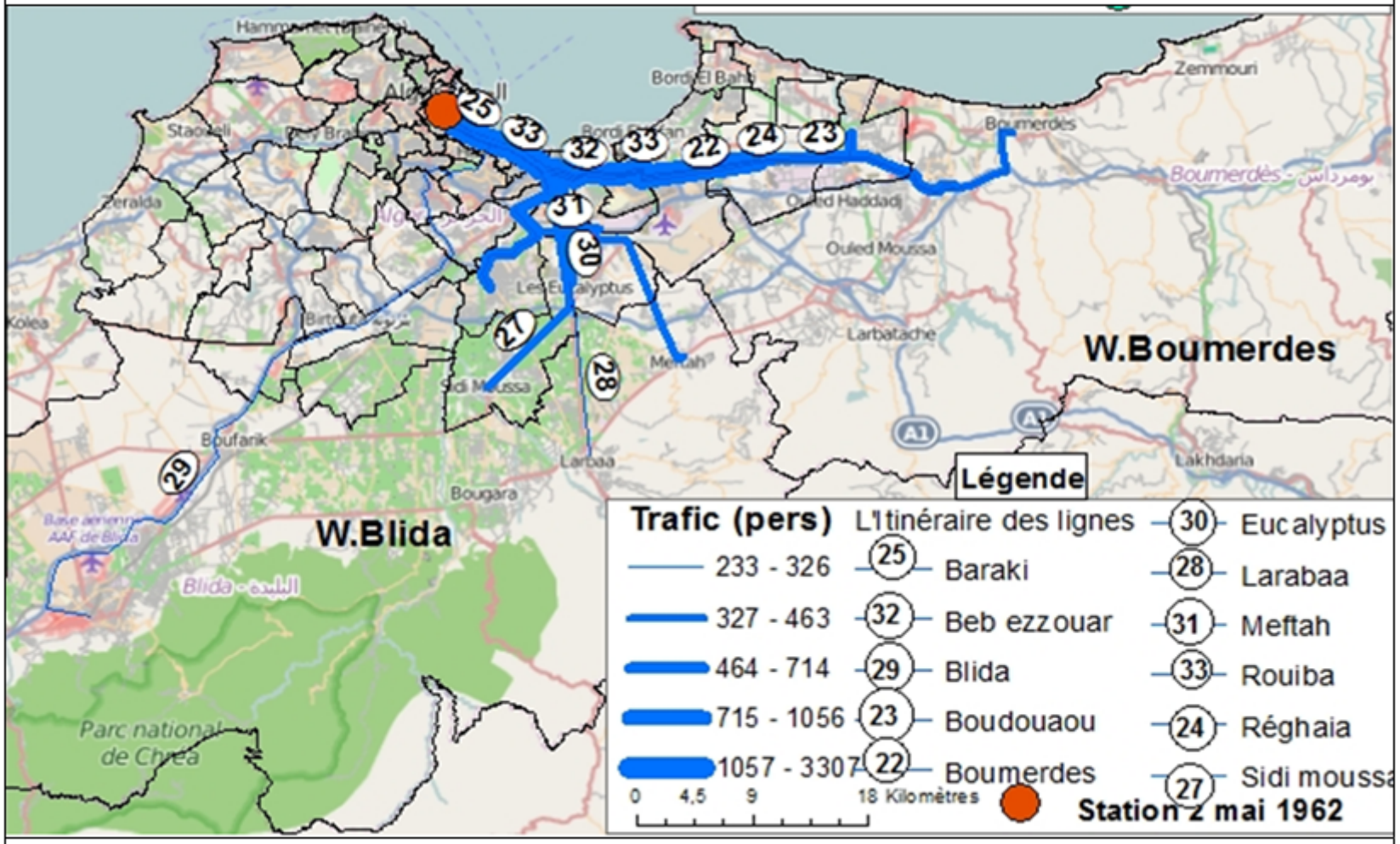
CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa

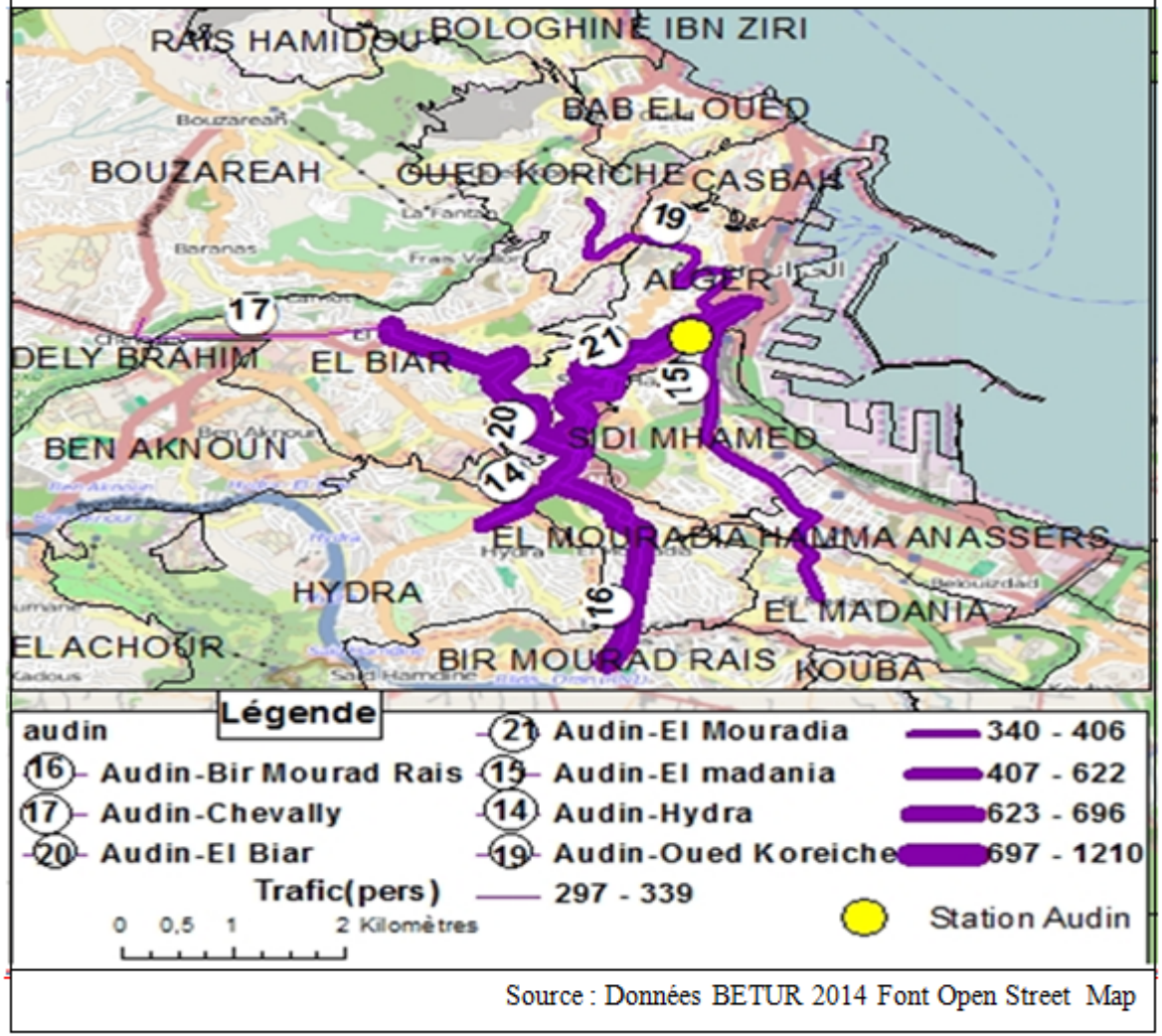


Carte N° 04 : Répartition des lignes de transport en commun à partir D'Alger centre (Gare routière 02 Mai 1262)



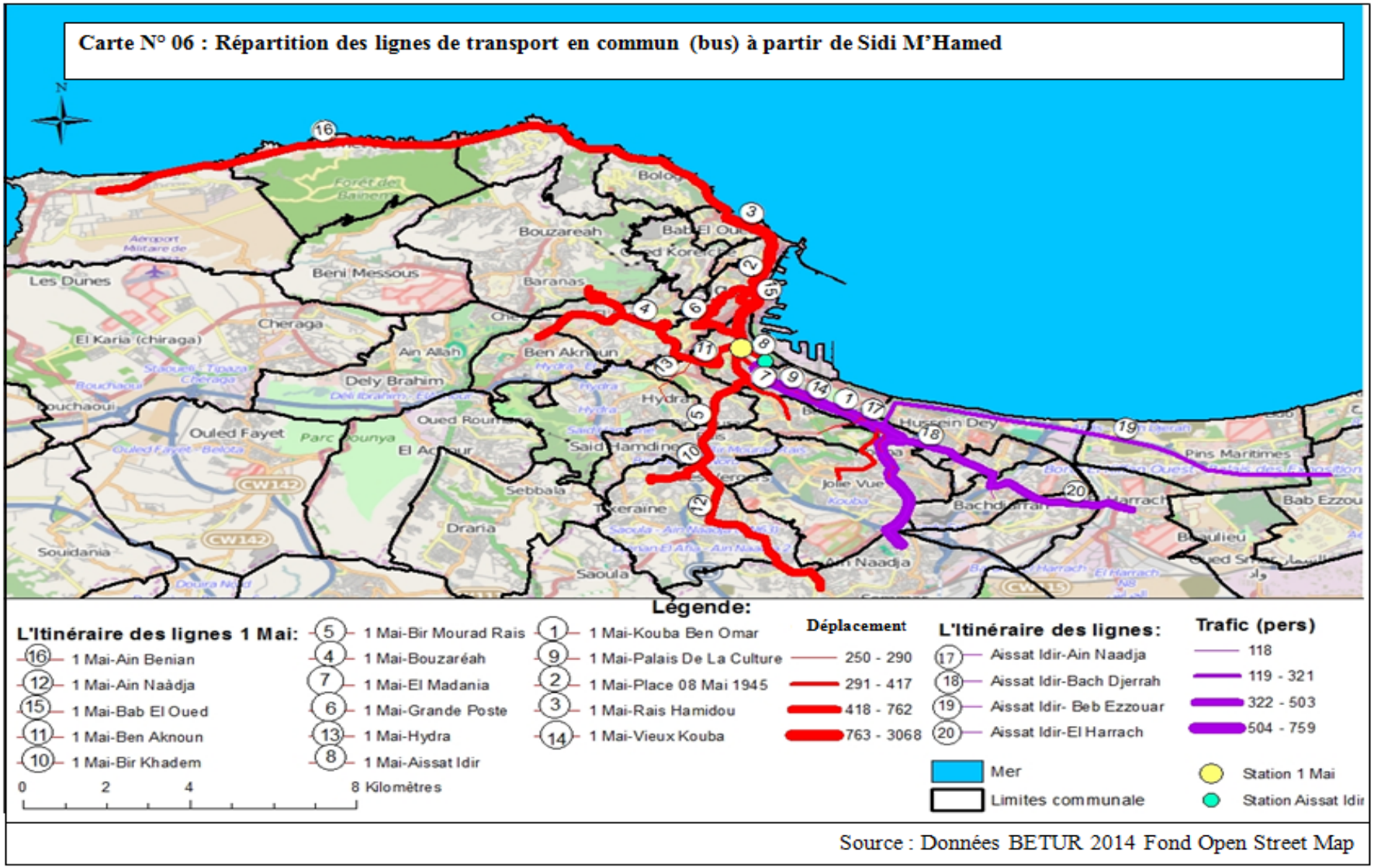
Source : Données BETUR 2014 Font Open Street Map

Carte N° 05 : Répartition des lignes de transport en commun à partir D'Alger centre (place Audain)



Source : Données BETUR 2014 Font Open Street Map

Carte N° 06 : Répartition des lignes de transport en commun (bus) à partir de Sidi M'Hamed



Source : Données BETUR 2014 Fond Open Street Map

Carte N° 07 : Répartition des lignes de transport en commun (bus) à partir de BELOUIZDAD

Source : Données BETUR 2014

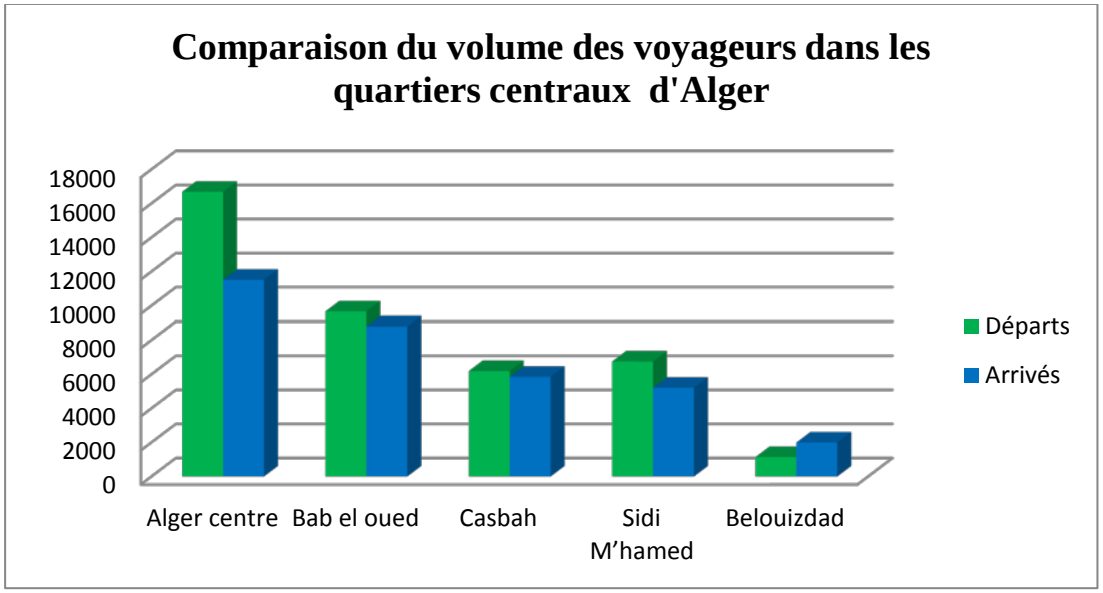
6-2-VOLUME DES VOYAGEURS DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

A l'heure de pointe de l'après midi (le retour) l'effectif des voyageurs dépasse 73 000 dont 54% partent (départs) et 46% rentrent (arrivées). Cela montre que les effectifs transportés qui quittent les quartiers centraux sont supérieurs à ceux qui rentrent. La concentration de l'emploi, des services sont à l'origine de la fréquentation ou du passage obligé vers d'autres destinations (transit central).

Tableau n°08 Volume des voyageurs dans les quartiers centraux d'Alger par quartier(commune)

Commune	Départs		Arrivés		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Alger Centre	16680	41	11517	35	28197	38
Bab El Oued	9664	24	8796	26	18460	25
Casbah	6191	15	5857	18	12048	16
Sidi M'Hamed	6752	16.7	5215	16	11967	16
Belouizdad	1137	2.8	1992	6	3129	4
Total	40424	100	33377	100	73801	100

Graphe n° 03 Volume des voyageurs dans les quartiers centraux d'Alger par quartier (commune)



Le tableau est le graphe illustrent, les déplacements effectués dans les quartiers centraux d'Alger. Le quartier central concentre à lui seul le plus important volume des déplacements soit par 38%.

6-3-VOLUME DE TRANSPORT : LES FLUX DES DEPLACEMENTS : (ENTREE_ SORTIE) DANS LES QUARTIERS CENTRAUX

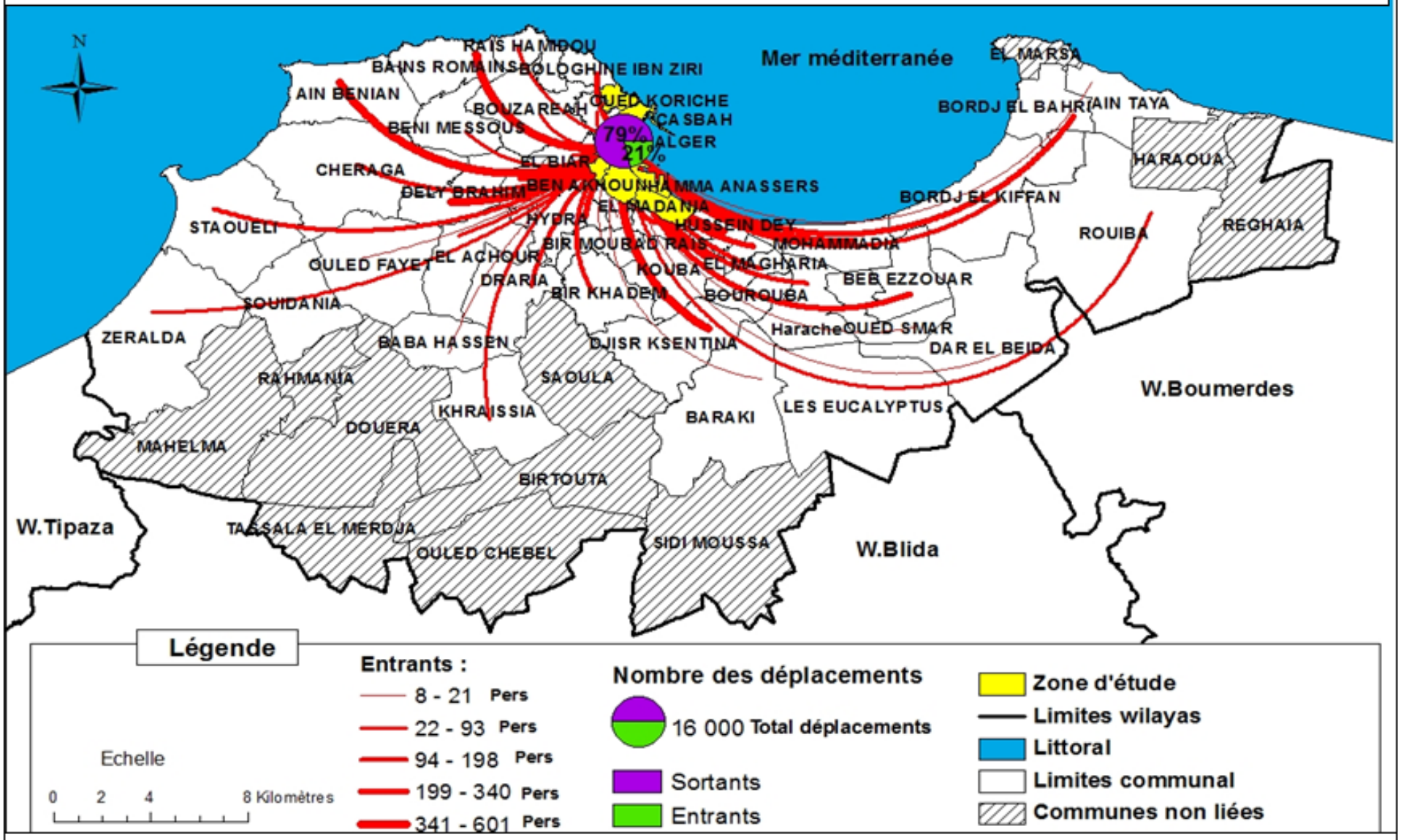
Les déplacements des quartiers centraux vers les communes de l'agglomération et de ses communes périphériques de la wilaya d'Alger à l'heure de pointe, par le transport en commun mode autobus, sont d'une importance capitale dans l'organisation des dessertes. Ils couvrent pratiquement l'ensemble du territoire de la wilaya.

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa

Carte N° 08 : Volume des déplacements pour transport en commun (bus) émis par les quartiers centraux vers les communes de la wilaya d'Alger



Source : Données BETUR 2014

Ces cartes montrent clairement les flux de déplacements par les transports en commun par autobus à partir des quartiers centraux d'Alger vers les autres communes de la wilaya. Le nombre de voyageurs sortants est largement supérieur avec 79%, alors que les entrants ne couvrent que 21 % seulement.
Les déplacements se dirigent vers le Nord - Est , le Nord-Ouest et le Sud - Ouest de la wilaya.

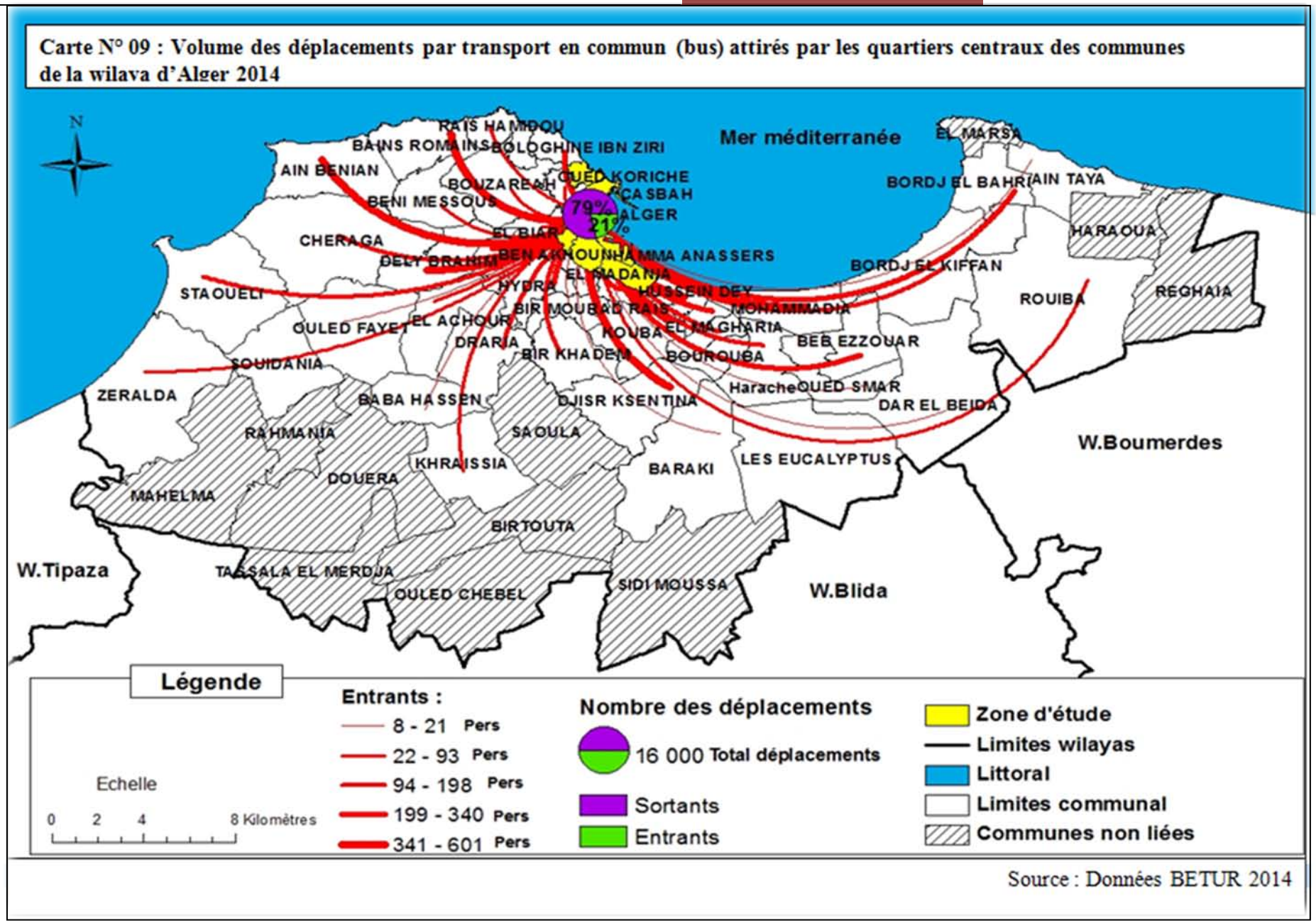
Certaines communes du Sud Est et Sud Ouest de la wilaya demeurent non liées directement aux quartiers centraux par les transports en commun.

.

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa



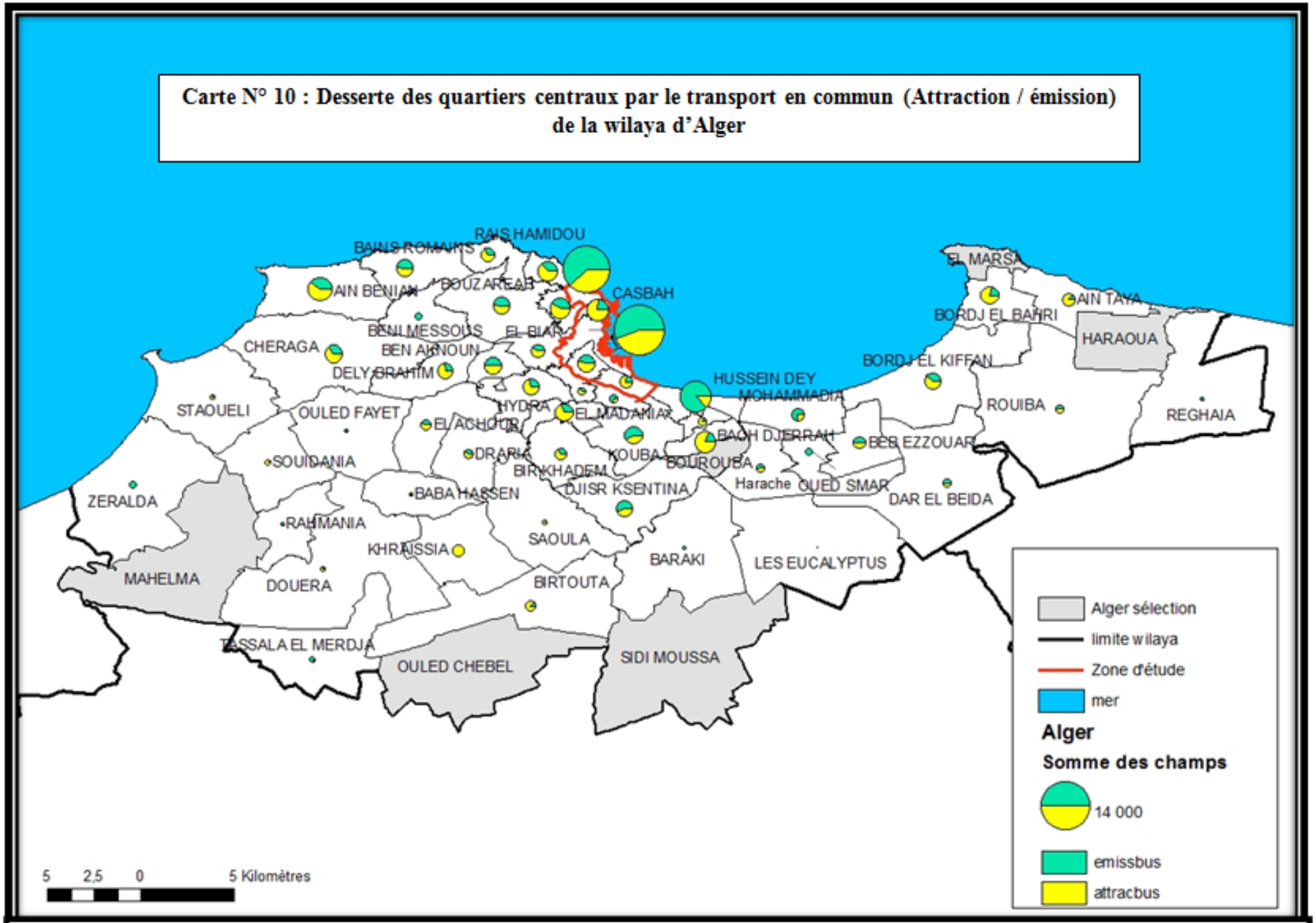
6-3-1-Le motif des déplacements dans les quartiers centraux

L'enquête du trafic des voyageurs dans les quartiers centraux montre que le motif principal est domicile-travail 60%, suivi de scolaire, achats, loisir et démarches administrative.

6-3-2-ACCESSIBILITE PAR LES TRANSPORTS EN COMMUN PAR BUS

Les quartiers centraux présentent une bonne accessibilité (21% pour la commune d'Alger - centre des émissions et 16 % des attractions). Elle est classée première de la wilaya d'Alger suivie de la commune de Bab el oued avec (20.7% d'émission et 11.8% d'attraction) puis la commune de Sidi M'Hamed, de la Casbah et la commune de Belouizdad qui respectivement assurent 0.6% d'émission et 1.8% d'attraction.

Carte N° 10 : Desserte des quartiers centraux par le transport en commun (Attraction / émission) de la wilaya d'Alger



Source : Données BETUR 2014

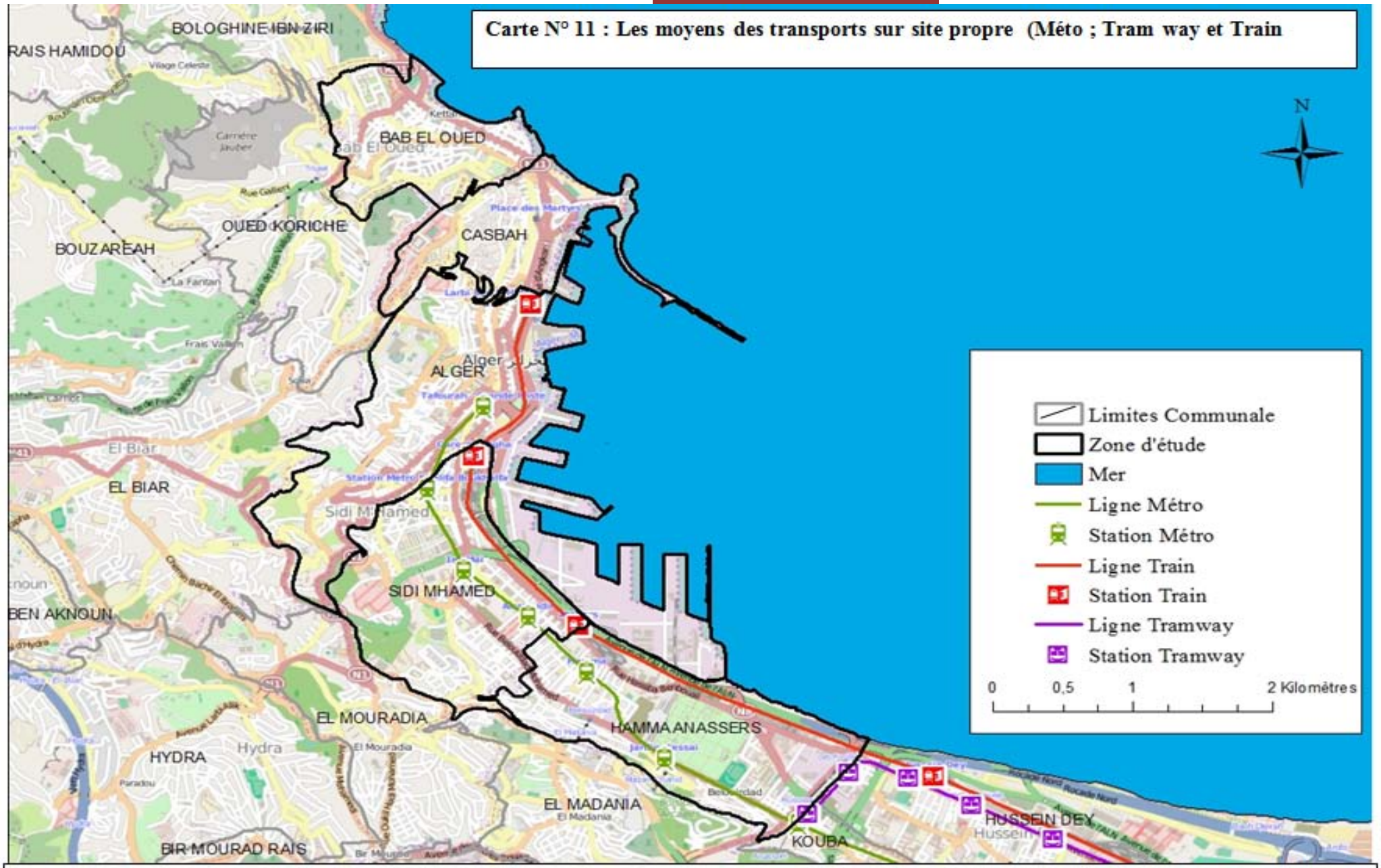
7-LES MOYENS DE TRANSPORT SUR SITE PROPRE

Le métro et le tramway sont les deux moyens récents réalisés à Alger dans l'objectif de pallier au déficit en matière de transport en commun. Quant au train de banlieue, datant du début du siècle dernier, fait l'objet de considération particulière d'amélioration technique plus performante. La carte suivante les lignes de ces moyens sur site propre.

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa

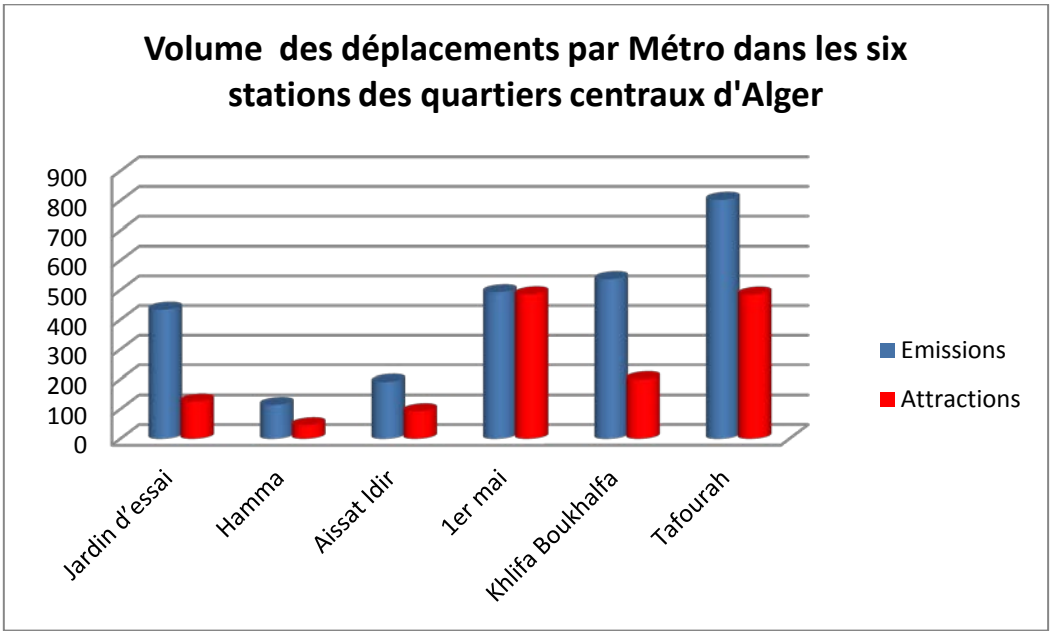


Source : Données BETUR 2014

7-1-TRANSPORT PAR METRO

Transport public urbain de masse, le métro est un nouveau mode apte à répondre aux besoins massifs de la demande en transport dans une grande ville.
Le métro traverse les quartiers centraux par six stations : 2 à d'Alger centre (station Tafourah), 3 à Sidi M'Hamed et 2 à Belouizdad. Ladistribution des voyageurs à l'heure de pointe du soir par Station illustrée par le graphique ci-après, en terme (Entrée - Sortie) dont la charge totale, enregistrée au niveau de toutes les stations est de 3390 voyageurs, dont 76 % émission et 42.35% attraction.

Graphe n° 04- Volume des déplacements par métro à travers les six stations des quartiers centraux répartis en attraction et émission



7-1- 1-MOTIFS DES DEPLACEMENTS

Le plus important motif de déplacement représente : 73.84 % de voyageurs dont la destination travail - domicile à l'heure de pointe du retour le soir

7-1-2- MODES DE RABATTEMENT :

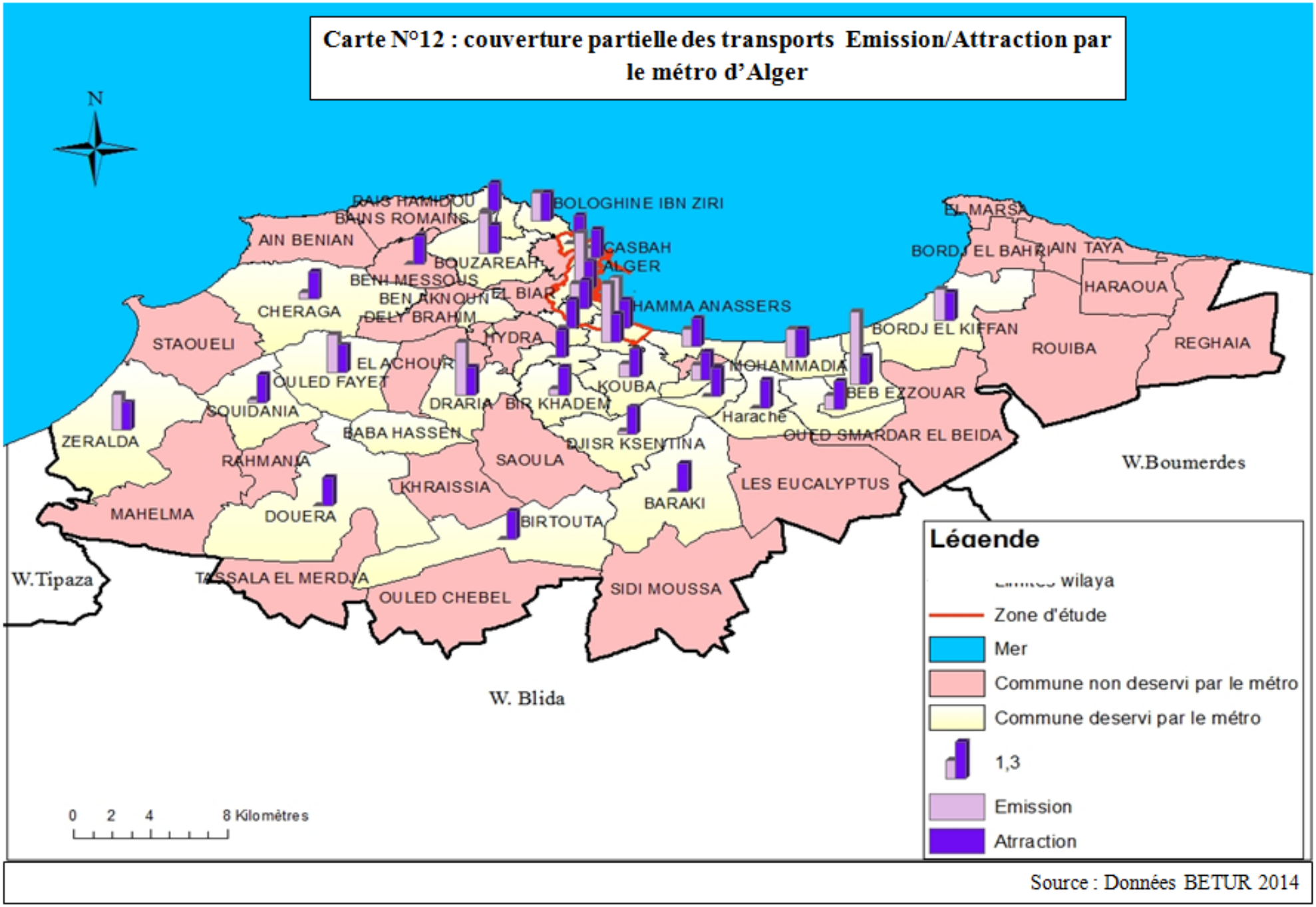
Le transport par métro joue un rôle majeur dans l'accessibilité d'aujourd'hui des quartiers centraux d'Alger, cependant il ne couvre pas l'ensemble du territoire de la wilaya et l'agglomération. Les voyageurs à leur arrivés des gares des quartiers sont conduits, en raison

de leur éloignement des autres gares de s'y rendent à pieds (60%) pour accéder aux autres gares ou aux autres modes quand ce n'est pas le lieu de résidence..

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa



Source : Données BETUR 2014

7-2-LE TRANSPORT PAR TRAIN :

Le réseau ferroviaire de la banlieue algéroise est composé d'un tronc commun allant de la gare centrale d'Alger à El Harrach (comme gare d'origine) en triple voie sur une longueur de 10 km.A partir de la gare d'El Harrach la plateforme se partage pour constituer deux lignes :

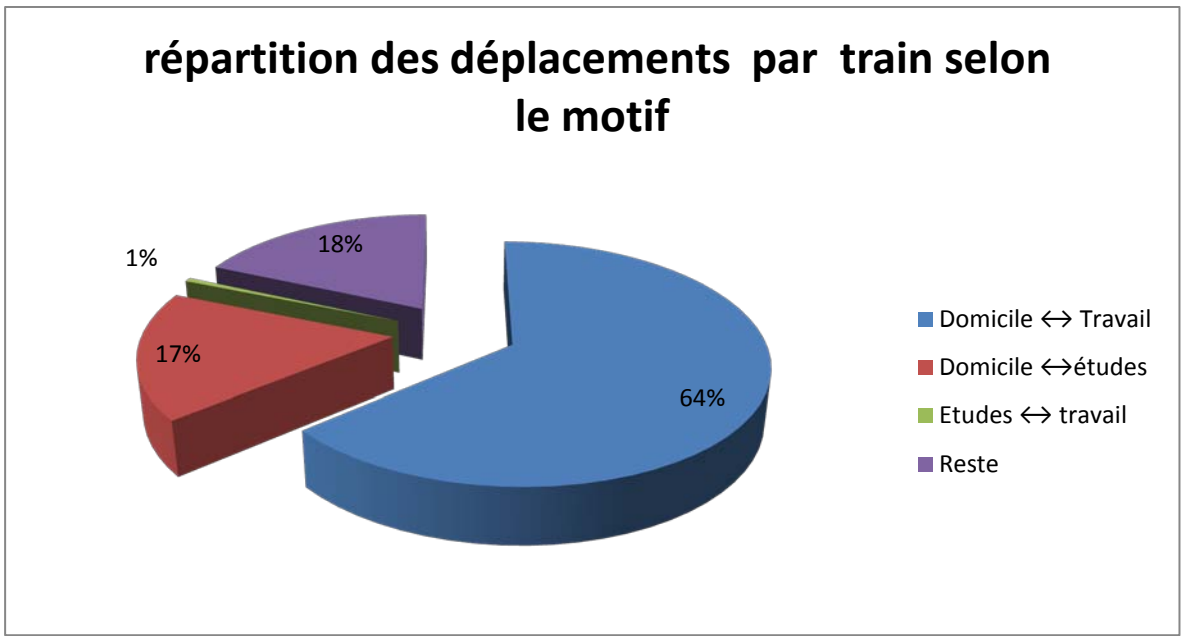
1- La banlieue Ouest à partir d'El Harrach jusqu'à la gare d'El Affroune(PK 69+400 de la ligne Alger / Oran) sur une longueur de 69 km à double voies avec 10 gares et haltes reliant Alger à l'est

2- La banlieue Est d' El Harrach jusqu'à la gare Thenia(PK 54+600 de la ligne Alger /Constantine), d une longueur de 54 km à double voies avec 18 gares et haltes reliant Alger au sud-ouest

7-2-1-LA CAPACITE DU RESEAU FERROVIAIRE : (WILAYA D'ALGER)

La capacité totale de 240.000 passagers/jour, atteignant un nombre de 84 trains par jour entre Alger, El Harrach, Réghaïa et Birtouta, avec une fréquence moyenne de 20 mn.
Les déplacements par train son dispersé autour la ligne de train on observe que les flux les plus importants sont celle de la commune d'Alger centre. Le graphe suivant est un exemple de tous les modes de transport : par ordre il y a domicile-travail, puis domicile –étude, et autres…

Graphe n° 05 Répartition des déplacements par train selon le motif.

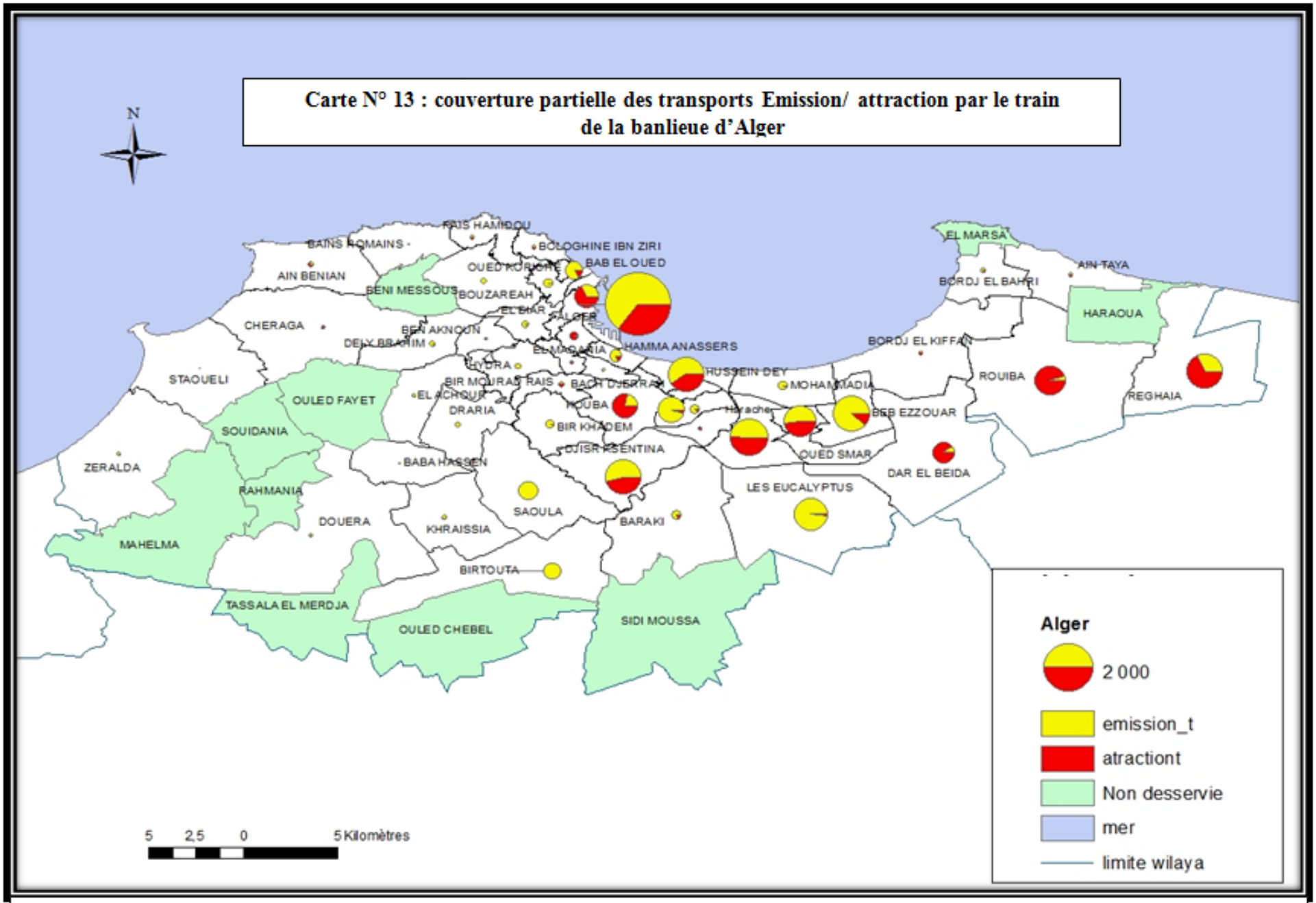


Source : Direction de la SNTF de la wilaya d'Alger

CIRCULATION ET FLUX DE TRANSPORT

EN COMMUN DANS LES QUARTIERS CENTRAUX D'ALGER

Mme AMIRECHE Louisa



Source : Donnée BETUR 2014

7-3-TRANSPORT PAR CABLE :

Les téléphériques jouent un rôle très secondaire dans les quartiers centraux. Deux stations de transport par câble : ont une capacité de 1200 personnes par heure chacun.

- Le téléphérique Belouizdad- El Madania : mis en service 1983.

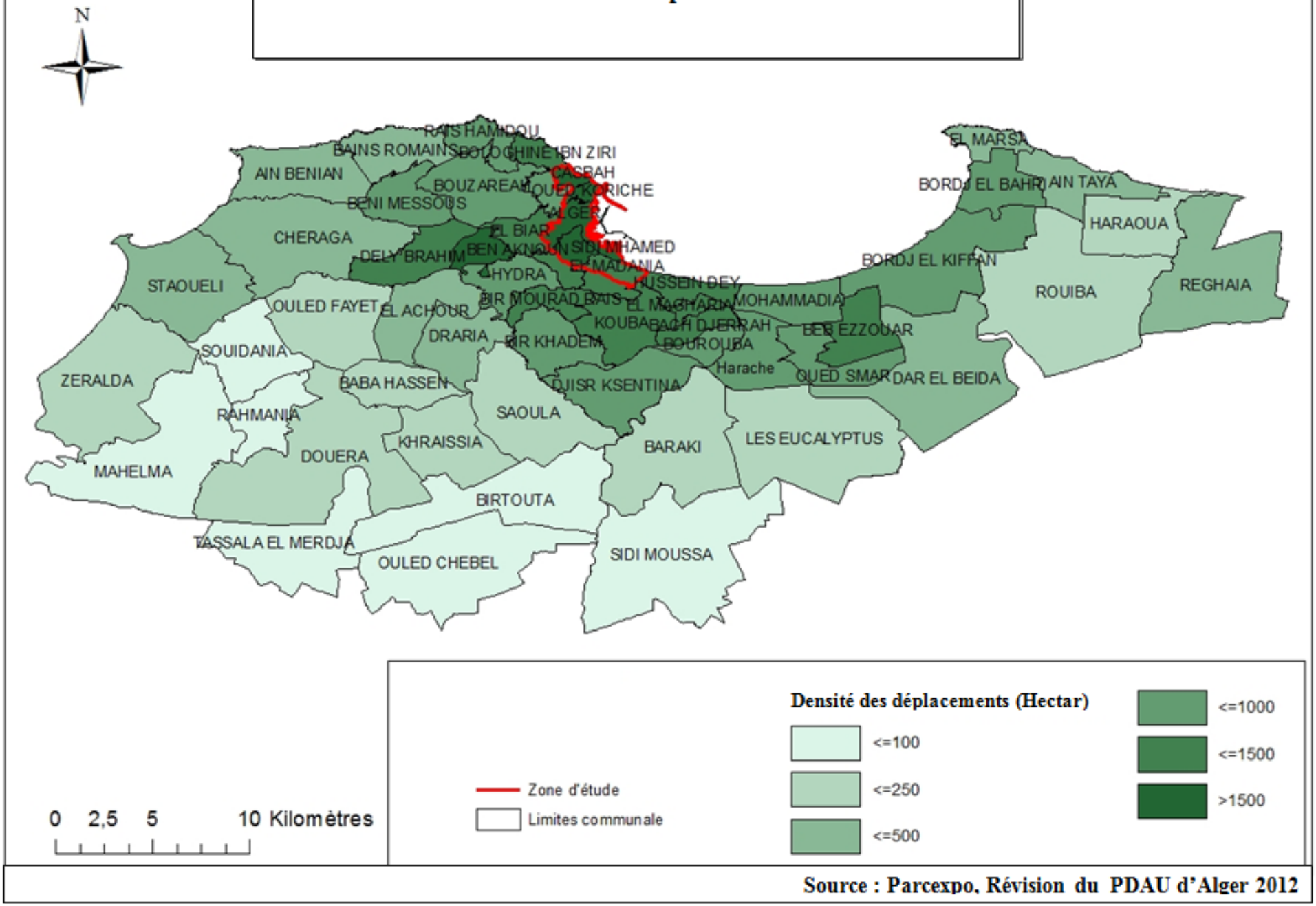
- Le téléphérique Jardin d'essai- Mémorial de Riad El Fath : mis en service 1997.

8--LES QUARTIERS CENTRAUX JOUENT UN ROLE PRINCIPAL DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS EN COMMUN TOUS MODES CONFONDUS (EN VOLUME) PAR RAPPORT AU RESTE DE L'AGGLOMERATION

Une étude détaillée de la circulation et les transports dans la wilaya capitale dans le cadre de la révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) récente a montré que c'est dans les quartiers centraux (communes) que se manifestent les problèmes les plus importants du secteur de la circulation et des transports. La carte qui suit exprime cela par la densité des déplacements motorisés à l'hectare et met en exergue l'importance des quartiers centraux par rapport à l'ensemble du territoire de la wilaya en question. La situation littorale apparait nettement identifiée où de part et d'autre des quartiers centraux sur le pourtour de la baie exprimant une linéarité littorale qui caractérise Alger, où se localisent de fortes densités mais plus faibles de celles des quartiers centraux.

Mme AMIRECHE Louisa

Carte N°14 : Densité des déplacements motorisés



Source : Parcexpo, Révision du PDAU d'Alger 2012

La croissance rapide de la motorisation, ces dernières années, à laquelle Alger n'était pas préparée pour faire face, s'est d'abord exprimée par cet indicateur pertinent, à savoir la densité de motorisation. D'une façon générale sa répartition vérifie la théorie de la densité urbaine dans tous les secteurs : une décroissance s'effectue du centre vers la périphérie. Cependant les taux son très élevés par rapport à une moyenne de 1000 à l'hectare

Les quartiers centraux d'Alger présentent la plus forte densité, supérieure de 1500 véhicules par hectare sauf le cinquième quartier (Belouizdad) égalise 1500 déplacements par hectare.

8-1-COMPARAISON DES FLUX ENTRE LES DIFFERENTES MODES DE TRANSPORT EN COMMUN TOTAL SELON LA STRUCTURE TERRITORIALE D'ALGER

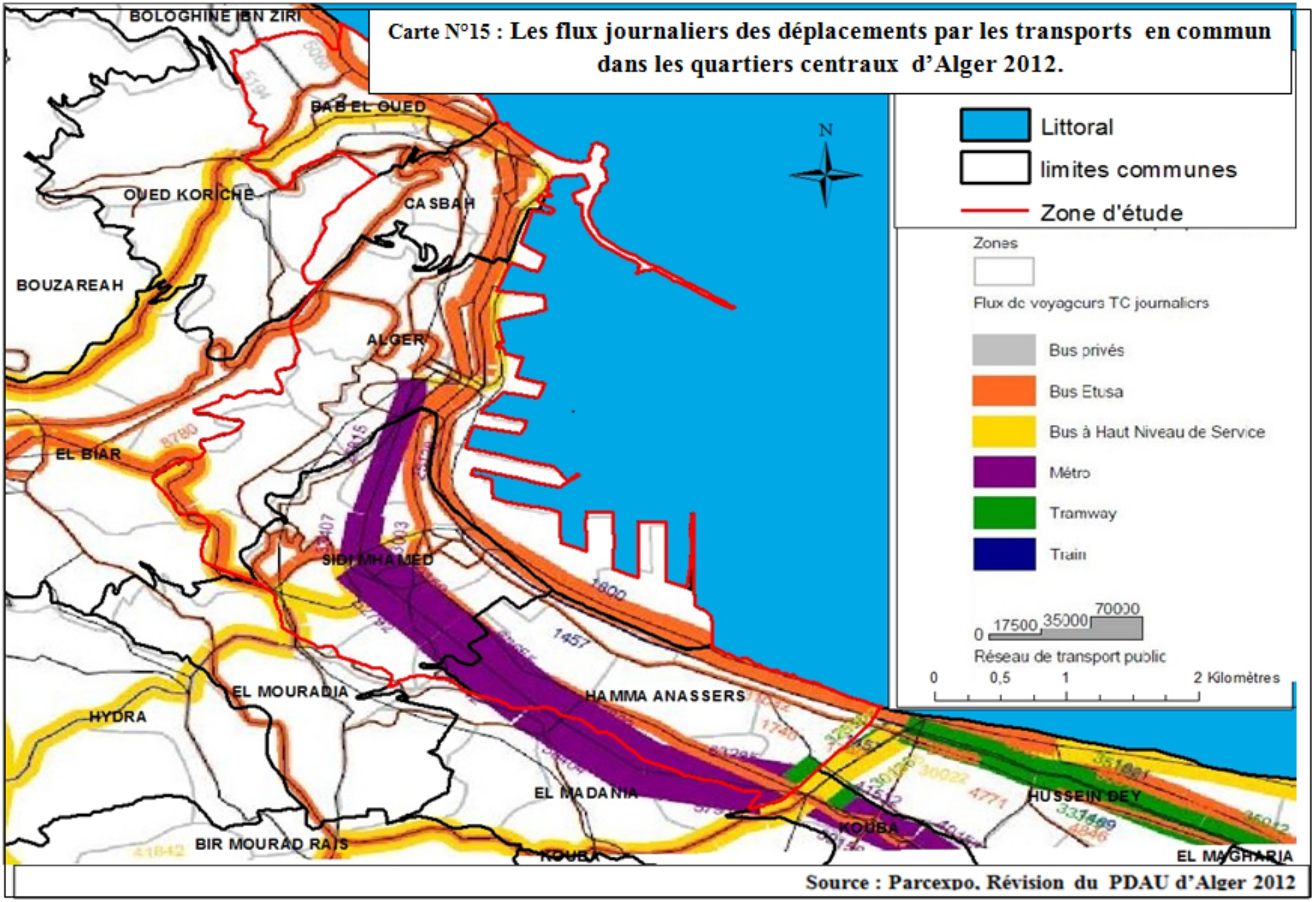
Le transport par autobus demeure momentanément hégémonique par rapport aux autres modes avec 51% dans les quartiers centraux, 30% dans l'agglomération d'Alger et 56% dans la wilaya. Le train assure une part plus ou moins importante. Quant au métro vu sa courte ligne achevée, son fonctionnement s'effectue surtout dans les quartiers centraux, comme l'indique les tableau suivant.

Tableau n° 09-.Comparaison entre les différentes modes de transport en commun (total des déplacements) selon la structure territoriale d'Alger:

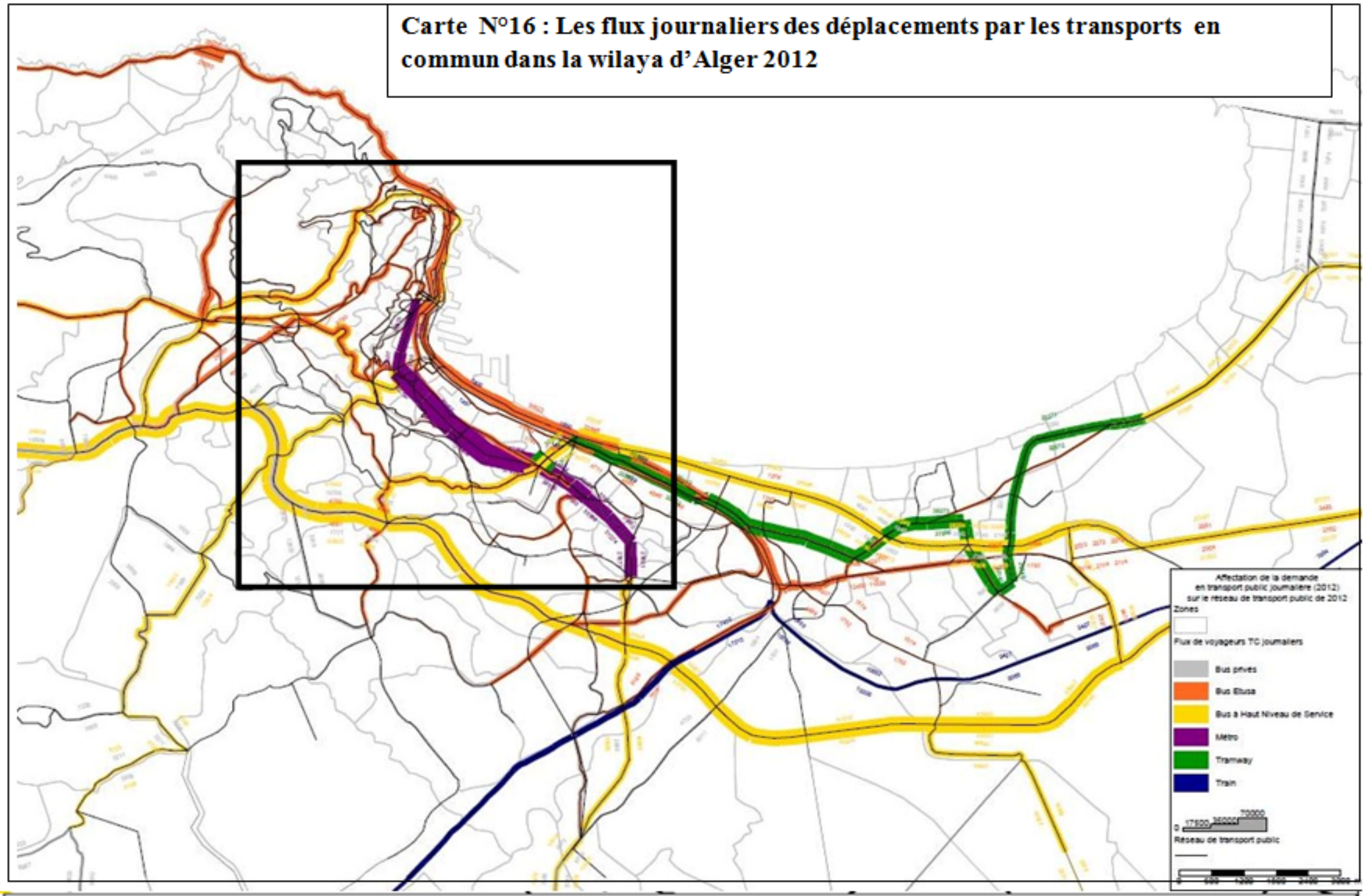
Structure territoriale	Mode autobus	Mode train	Mode métro
Qurtiers centraux	51%	7%	42%
Agglomération	30%	70%	-
Wilaya	52%	44%	-

EN COMMUN DANS LES QUARTIER

Carte N°15 : Les flux journaliers des déplacements par les transports en commun



Carte N°16 : Les flux journaliers des déplacements par les transports en commun dans la wilaya d'Alger 2012



Source : Parcexpo, Révision du PDAU d'Alger 2012

La répartition des flux journaliers proportionnels au volume des déplacements par les transports en commun dans la wilaya d'Alger (en 2012), selon les infrastructures illustre aussi bien et la forme des réseaux qui demeurent linéaires et l'irrégularité des moyens. Les autobus possèdent les réseaux les plus denses, c'est un moyen classique quant autres ils sont plus ou moins récents, performants, rapides et sont en cours de réalisation des extensions prévues par des plans arrêtés et approuvés.

Les transports en commun urbains performants dans l'agglomération d'Alger, sont entrain de se moderniser depuis quelques années afin de multiplier et renforcer ce secteur par des aménités qui permettent d'alléger, de diminuer la congestion, notamment pour envisager des stratégies de développement économiques et territoriales de la capitale.

Le mode de transport principal du voyage émane de tous coins de la wilaya. Cependant des pratiques sont utilisées quand le voyage ne se résume pas à un simple aller-retour. Ainsi le mode de transport principal est celui du déplacement « aller » seulement. Si le voyage comporte deux ou plus de déplacements, le mode de transport suivant devient ou choisi parmi les plus performants distance /temps, comme il est le cas dans les quartiers centraux d'Alger. Ainsi le métro sert à assurer le rabattement surtout de la périphérie et la desserte des grands équipements aussi bien dans les quartiers centraux et l'agglomération.

CONCLUSION

A l'issue de notre étude, nous avons abouti à confirmer le rôle fonctionnel multiple et complexe des quartiers centraux d'Alger. En dehors des multiples fonctions centrales qu'ils assurent : politique, économique etc. la centralité de la fonction des transports urbains et régionaux est une des plus importantes et flagrantes. Les moyens traditionnels de transport en commun comme l'autobus et le train sont anciens certes, mais en matière de gestion actuelle ils s'avèrent plus ou moins dépassés. Ils vont être maintenus comme des compléments à d'autres moyens plus modernes et plus performants (le métro et le train)

Cependant, l'enracinement de ces moyens anciens, les empêcherait de disparaitre complètement. Ils demeureront en vigueur, puisque ils sont déjà mieux adaptés aux structures morphologiques physiques et urbaines. Le métro est capable de les concurrencer en réalisant des déplacements massifs avec une meilleure performance aussi bien temporelle que spatiale (site propre) sans altérer les super structures que constituent les tissus urbains. Conjugués spatialement, le métro et me tramway vont réaliser des solutions radicales et performantes. L'autobus va certainement perdre de son importance graduellement au fur et à mesure que ces modes prennent le pas. Mais au plan de la confrontation, la comparaison en matière de volume des déplacements est incomparable : une journée par autobus n'arrive pas à couvrir celui du métro en une heure seulement.

BIBLIOGRAPHIE

1- BETUR/EMA, Etude de faisabilité d'une ligne de tramway dans l'agglomération d'Alger ouest, recueil de données et évaluation de la demande, phase « 1 », BETUR /EMA Alger,2014.

2-BETUR /EMA, Rapport enquête origine -destination des usagers du train d'Alger », BETUR /EMA, Alger, 2014.

3-BOUAZZA Souad : « Importance du pole d'El-Harrach dans les transports collectifs entre Alger est ses périphéries proche et lointaines », Mémoire de Master géographie et Aménagement du territoire option ville est dynamique spatiale, USTHB, Alger, 201

4-CHABANE L., Inégalité spatiale de l'offre en transport urbain de voyageurs par bus à Alger, CREAD, Alger. www.chlila@cread.edu.dz

5-CHANSON-JABEUR.Ch., MUSETTE S.,Transports urbains et interurbains en Algérie, CREAD, Alger, 2002.

6- CHALAY N., Les transports urbains à Alger : un secteur en gestation, mars 2007.

7-CHENAH Naima : « Organisation Spatiale Des communes du centre d'Alger », Mémoire d'ingénieur d'Etat En géographie et Aménagement du territoire, USTHB, Alger, 2008.

8- CERTU, Le plan de déplacements urbains, un processus sous le regard des chercheurs, Acte Inrets n°95, Paris, 2002.

9 CERTU, Modélisation des déplacements des voyageurs : guide des pratiques, CERTU et Doc, Paris, mars 2003.

10-DIF Ali : « Planification de la circulation urbain par un SIG application a la ville de Djelfa », Mémoire d'ingénieur d'Etat en géographie et Aménagement du territoire, Ziane Achour, Djelfa 2010.

11-EMA/BETUR/ CENEAP, Enquête- Ménage sur les déplacements dans l'agglomération d'Alger, Alger, 2004.

12- KHALED Osman : « L'utilisation de l'outil SIG au réseau autobus ETUSA », Mémoire d'ingénieur d'Etat en Aménagement du territoire, USTHB, Alger, 1998.

13-LABRIET.M., La Durabilité des systèmes de transport urbains en Afrique Subsaharienne : Brève Revue de littérature, Québec, 2000. www.labiret.maryse@uqum.ca.

14-MERLIN P., La planification des transports urbains, Masson, Paris, 1984

15- METALI Nassima : « Gare routière de Caroubier : Rôle et Impacts », Mémoire d'ingénieur d'Etat en Géographie et Aménagement du territoire Option : Aménagement Régional, USTHB, Alger, 2001.

16-Mnistère des transports, Annuaire statistique du secteur de transport, ministère des transports, Alger, 2012.

17-MAHLOUS Aziz : « Apport de l'électrification du Réseau ferroviaire de la banlieue algéroise : Essai d'évaluation », Mémoire de Master géographie et Aménagement du territoire option Aménagement et Urbanisme, USTHB, Alger ,2011.

18-TABTI-TALAMALI A.et SAFARZITOUNI M., La mobilité urbaine dans l'agglomération d'Alger : Evolution et perspectives, avec la collaboration de Julien le Tellier, chargé d'étude du plan bleu, Alger juin 2009. www.planbleu.org/...urbaine/Mob-urb-Alger-rapport 2009

Ecological changes detection in southern Algerian using remote sensing techniques

For example Oasis of Brezina

L.Taouaf (1),A. Hassini(2)

(1) Laboratory L.A.A.R Faculty of Physics , University of science and Technology, B.P 1505, El M'nouar, Oran, Algeria

(2) Institute of Maintenance and Industrial Safety, University of Oran 2

Abstract

Oases in the Sahara Desert are undergoing rapid physical and socio-economic changes. High spatial resolution remote sensing data from the Landsat Thematic Mapper have been used in an attempt to monitor these changes.

For studies of these changes we chosen the Oasis of Brezina in southwest Algerian an example of this phenomenon ,the variations of Average Difference Vegetation Index (NDVI) every Autumn in the last 20 years record a degradation since 2001 (the beginning of the dam Brezina) where data indicate the retreating number of palm trees from 28 000 to 18 000 between 2001 and 2013Several hypotheses are tested to find the cause, the pollution of water and increased salinity are tested , but the analysis and treatment were negative, with going back to data processing and area study shows that the main factor is the dam and the piece down the groundwater level, which was fed by the oasis which is due mainly to the geological nature of the area , we are proposed a New irrigation system to raise the groundwater level and in order to avoid such mistakes in the future development projects without a comprehensive study into account the characteristics of each region

Keywords : Ecological change , Remote sensing , Oases degradation, Oases of Brezina ,NDVI , Oases irrigation

1. Introduction

Oases in the Sahara Desert are undergoing rapid ecological and socio-economic changes (Jia *et al*., 2004; Wilkinson, 1978) . this changes threaten the agricultural and civilization characteristics of region .as most of the oases are ancient places (a historic desert cites)have a had a long historical extend to many centuries (Colomieu,1863;Despois 1957; Leon Lehuraux,1934) , the most of these oases used traditional means of agriculture and irrigation but with time has become ineffective (Zaghloul, and al, 2013).

the direct and indirect impact of human also associate in this changes (NOÔMÈNE. F,2011)

However .much of the observed decline in oases is related to socio-economic change affecting dry lands, such as immigration to cites especially of the younger population (zhang et al 2003) the major social problem is a inheritance relate a complexities of region so that 100 person's participate in the group of the palm tree no exceed 20 tree in the long historical oases , and with not laws regulating this problems cause a decrease in investment.

worries remain note only limited about the potential loss of germ plasm (Al- *drissi et al 1996*) and other important ecological function with these remote outposts of vegetation provide, particularly with regard to Birds migrations (lavee et al 1991)

Monitoring these oases presents a series of many difficulties .their remoteness within very large diser areas make field-based monitoring unviable. There is also a general paucity of statistical information's authoritative

In such circumstances, satellite remote sensing has potential to fill this gap (Ambast *et al*., 2002; Saykawlard *et al*, 2005). Remote sensing data are readily available, they provide a synoptic overview of very large areas employing a uniform methodology, and the usual limitations affecting satellite

observation in more humid areas, such as persistent cloud cover, are much less of a problem in deserts. A range of standard techniques exist to monitor vegetation dynamics (Rondeaux, 1995), and remote sensing systems can provide near real time data for monitoring irrigation projects (Pearson *et al*., 1994). In this study examined the potential of relatively heigh special resolution remotely sensed data (Landsat tematic Mapper 30m pixel) for monitoring the oases of Brezina arid region in the north sahara (white et all 2003).data image between (1990-3013) were used .these data were very useful for examining the flat of oases to infr long term change in addition the change of Stalinization change of region (Thomas and middleton ,1993; UNCCD,1994; Worthington,1997) are tested and the possibility of pollution of the irrigation water are also tested (Muhammad A. A. and al2010)

2. The study area

Brezina oases is located in pre-Saharan region (33°6'N, 1°15'E, 800 m s.l.m.), 85 Km south form the wilaya of El Bayadh - Algeria. The oases is developed on the syncline between the last dorsal of Atlas (Diebel Diss) and the Saharan platform of Erg El Aanageur **Figure 1a** .

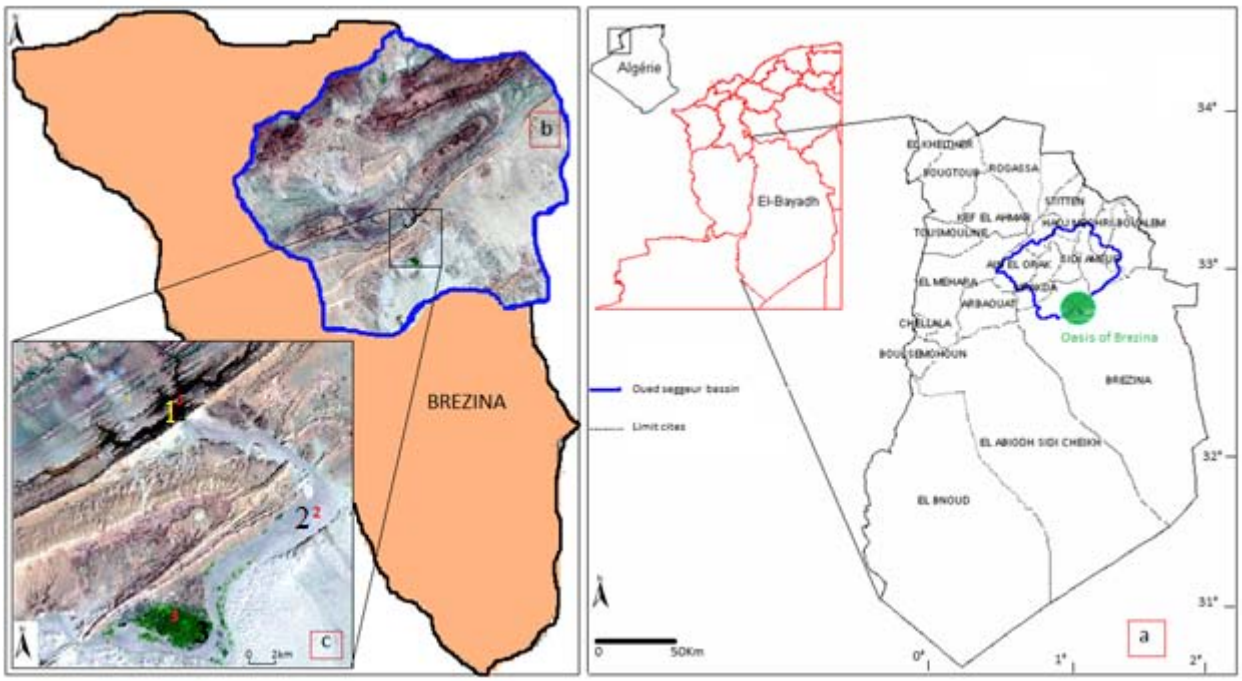


Figure 1 Study area. The Brezina oases is located in pre-Saharan region south form the wilaya of El Bayadh - Algeria.

2.1Climate

Brezina is characterized by an arid pre-Saharian climate, with annual mean temperature of 20 °C and consistent diurnal temperature variation (on average about 11 °C). Monthly average

temperatures range from a minimum of 9 °C in January to a maximum of 35 °C in August. Precipitation, sporadic and with low-intensity, are distributed throughout the year with the highest concentration in the period May - October due to effect of the Azores anticyclones. Extreme events causing flooding could occur at the beginning of winter. The annual rainfall range between 100 to 180 mm.

The low humidity (40% as annual average) and the high solar radiation (4.6 kWh/m2)

determine high evapotranspiration that rises during the spring months causing dust storm events. In the month of April the average wind speed reaches 5.9 m s-1.

2.2 Soil

The soil is sandy with a low content of organic matter without any evidence of vertical differentiation of horizons. As mean value of 0-50 cm depth, the total carbon content is about 0.28% whereas total nitrogen is 0.03%; the C/N ratio is about 11.

2.3 Geology

The substratum of most of the site consists of senonian classic strata and Mesozoic. These layers are composed of sandstones and siltstones. The Downstream segment of dam Brezina,composed with a layer of gypsum. South of these senonian clastic layers following a consistent with a band of calcareous layers cinomanien and Turonian. These layers, very steep, the bar of Djebel Diss, where the dam is cashed. On the downstream side of the dam were deposited discordant classic layer of the Eocene (M. BENSALAH, 1991)

.

2.4 Surface water and groundwater

Brezina is bounded by the alluvial basin of the river Seggueur **Figure 1.b** , which collects the waters of a drainage basin of approximately 3680 km2. The river Seggueur has, for centuries, driven groundwater which serves the development of the palm cultivation in Brezina **Figure 1.c[2]** , and guaranteed the survival of downstream areas thereof, until the depression Daiet El Bagra. The dam of Larouia Khang **Figure 1.c[1]** , at the confluence of tributaries of the river Seggueur has greatly changed the hydrogeological balance of the oasis of Brezina **Figure 1.c[3]** and of the region downstream.

2.5 Land soils of the region Brezina break down into three areas - agricultural land (0.08% of the area), consisting essentially of the palm Brezina (various orchards) and the application area of El Daïet Bagra and Daïet El Anz (mainly cereals and fodder - the pre-Saharan route (Hamada) - the dune area (erg) in the extreme south.

3. Data and methodology

To find the causes of declining numbers of palms have many hypotheses, including a pollution of irrigation water and increasing salinity and finally the impact of the dam on the Oasis

3.1 pollution of irrigation water

To test the first hypothesis we have chemical analysis of irrigation water

The following table shows Complete chemical analysis of water

Table 1. Complete chemical analysis of water

Cations	**Mg/L**	**Anions**	**Mg/L**
Calcium(Ca)	116.23	Chlorures (Cl)	55.8
Magnesium(Mg)	42.52	Sulfates (SO_4)	171.14
Sodium (Na)	-	Carbonates (CO_3)	nul
Potassium (K)	-	Bicarbonates (HCO_3)	352.81
Conductivity at (25°)		1.15	
PH		7.47	
Nitrates (NO_3) (Mg/l)		-	
dry residue at 105°C (Mg/l)		774.00	

The following graph shows standards for agricultural water and value of analysis, the results show that values of elements compositions irrigation water fall within the changes standard quantities
This eliminates the possibility of water pollution

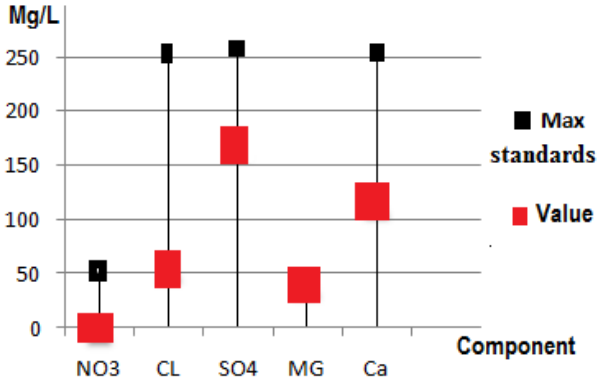


Figure 2. Standards for agricultural water and value of analysis

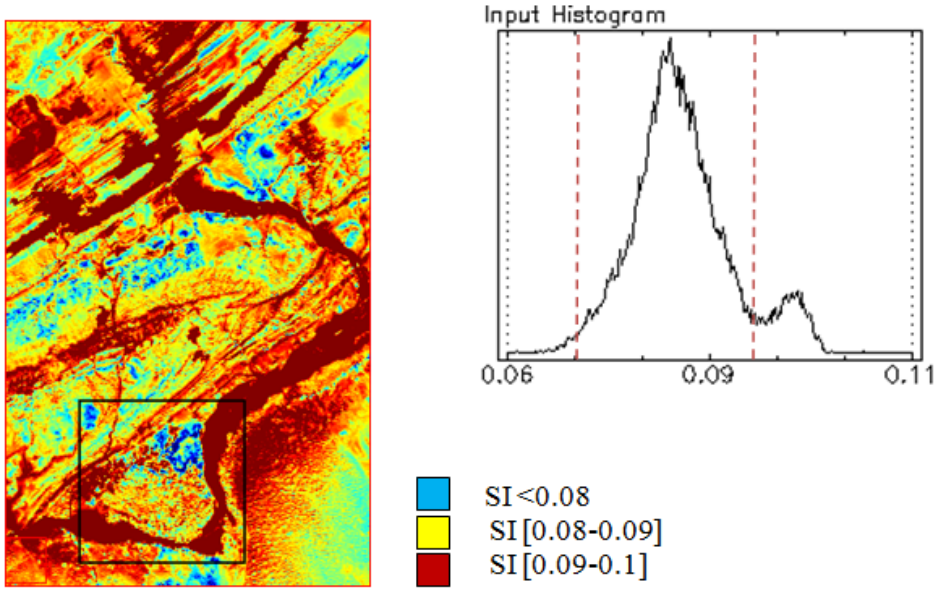
3.2 Satellite data processing and statistical analysis

3.2 salinity index

To make sure of the second hypothesis, we studied factor salinity changes
we propose to apply the salinity index (SI) proposed by [22] to discriminate levels of salinity. it is defined by the combination of the banes of the first three corresponding visible bands of sensor ETM + is expressed as follows

$$\mathrm{SI} = \frac{B_2 * B_3}{B_1}$$

Histogram from the image SI, presented below .we note that the index of salinity of the oases exchange between the interval [0.08-0.09] this result considered relatively weak salinity [DOUAOUI and Lépinard , 2010] This is what eliminates the hypothesis of increased salinity



3.3 Detecting changes in land cover

Analysis of satellite images using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (after Rouse et al., 1973; Tucker, 1979) has been demonstrated as a globally applicable measure for discriminating between vegetated and non-vegetated land covers. In arid environments, where rainfed vegetation is sparse, irrigated areas show a much higher level of vegetation cover, and therefore a higher NDVI signal. This method can be used for differentiating between irrigated and non-irrigated areas (see e.g. White, 2007). Recognized limitations include failure to differentiate between barren land, temporarily fallow, or immature crops that produce sparse vegetation cover (Huete and Jackson, 1987). Also, where vegetation is affected by Stalinization, a reduction of NDVI is observed (Alhammadi and Glenn, 2008).
Landsat Thematic Mapper (TM) images of the selected study areas at 30 m resolution were identified in the online database of the US Geological Service (USGS), covering the period 1984e2003, in the Southern Algerian. Also, Enhanced Thematic Mapper Plus (ETMþ) images at 30 m resolution were identified, covering the period 1999-present for regions (although from 2003-present a fault in the scan line corrector obscures some of the pixels

Table 2. select USGS landsat scenes of study area.

		TM	ETM+	OLI
	Landsat	5	7	8
	Resolution (m)	30	30	30
Brezina	Dates	2006-12-18	2000-01-08	2013-11-03
	WRS_PATH = 196	2007-01-03 2009-11-24	2002-12-04 2002-12-15	
	WRS_ROW = 37	2010-01-11 2011-10-13	2001-12 28,	

The formula used to compute NDVI is: （Rouse et al, 1972)

$$NDVI = \frac{\text{Red} - \text{NIR}}{\text{Red} + \text{NIR}}$$

where

NIR (TM Channel 3: (760 - 900 nm)) and *Red* (ETM+ Channel 4: (630 - 690nm)
NIR (ETM+ Channel 3: (760 - 900 nm)) and *Red* (ETM+ Channel 4: (630 - 690nm)
NIR (OLI Channel 5: (850 - 880 nm)) and *Red* (OLI Channel 4: (640 -670 nm)

Changes in the average NDVI that minimum activity will be in the months 1and 2 ,12,11

Figure 3 show and this means a lack of other plants factor, because the palm is one of the evergreen plants [Pradip Krishen, 2006] is not much affected by changes seasons of the piece we take these months as échantillon, for the study of each year to approach real change to the number of palm trees and reduce the impact activity of others plants

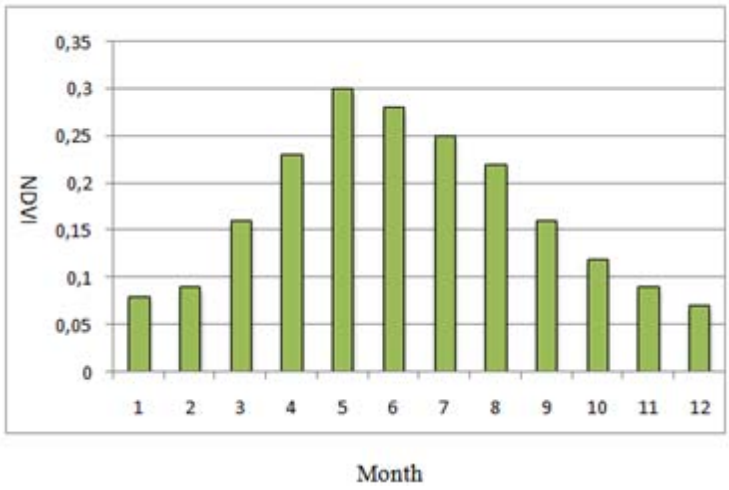


Figure 3. Monthly average NDVI in the Oases of Brézina from 2002

Figure 4. illustrated the change of NDVI in the Oases of Brézina between 1990-2013 we note the the decline of the average NDVI in Oasis with the start work of the dam
.

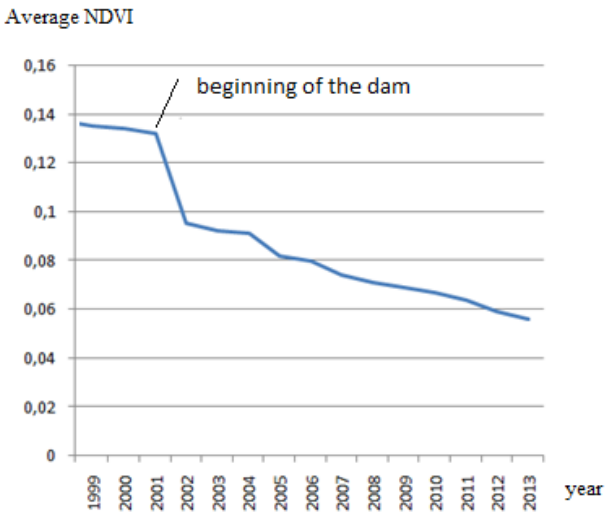


Figure 4. Average NDVI in the Oases of Brézina between 1990-2013

After the preview of the area shows that:

lack of groundwater level due to the dam has caused the majority of the wells **Figure 4.a**and disable most of the irrigation channels crashes **Figure 5.b**
The center of the oasis is the worst affected **Figure 5.c** and **Figure 5.d**

Figure 5. Different changes in the Oases

with reference to the data processing we take a the combination :

$$NDVI_{2001} - NDVI_{2013}$$

for the month 12 of 2001 and month 11 of 2013 we acquired the following result (**Figure 6).**

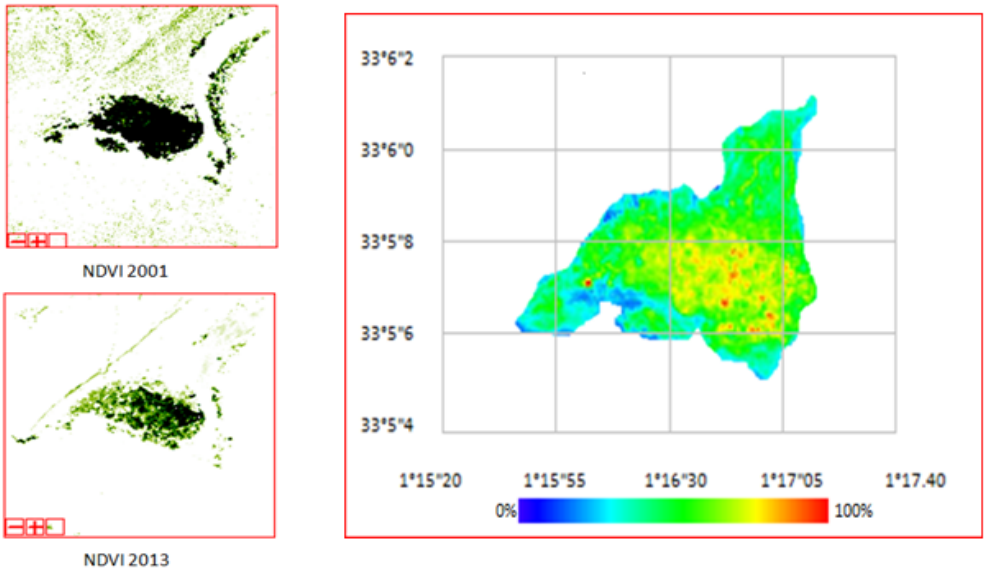


Figure 6. NDVI change in the Oases of Brézina Between 2000-2013

Image shows that the percentage change in the center of the oasis between 60%-95% and this means it's the most affected region, and this is due to The fertile soil generally in the center of the oasis, which leads to the lengths roots in the region approximately 19 m [Zaharah *et al.* (1989)
] and with decreasing groundwater level These trees have not adapt to the new system of irrigation (irrigation water surface) on the opposite sides Oasis have not experienced similar damage to the piece and to the nature of the rocky soil on the edge of Oasis making a shorts roots and can adapt to the irrigation system after the beginning of the operation of the dam

These results converge* the number of palms in the government office Statistics **Figure 7**

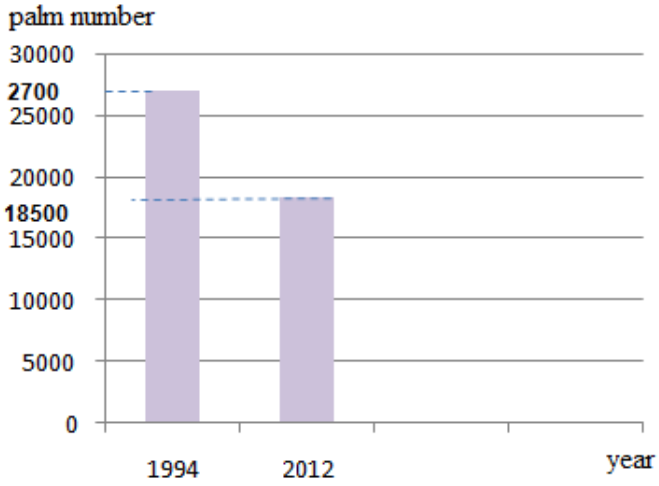


Figure 7 Statistics number between palm in 1994 and 2012

*Statistics of Association environmental preservation of Brezina City.

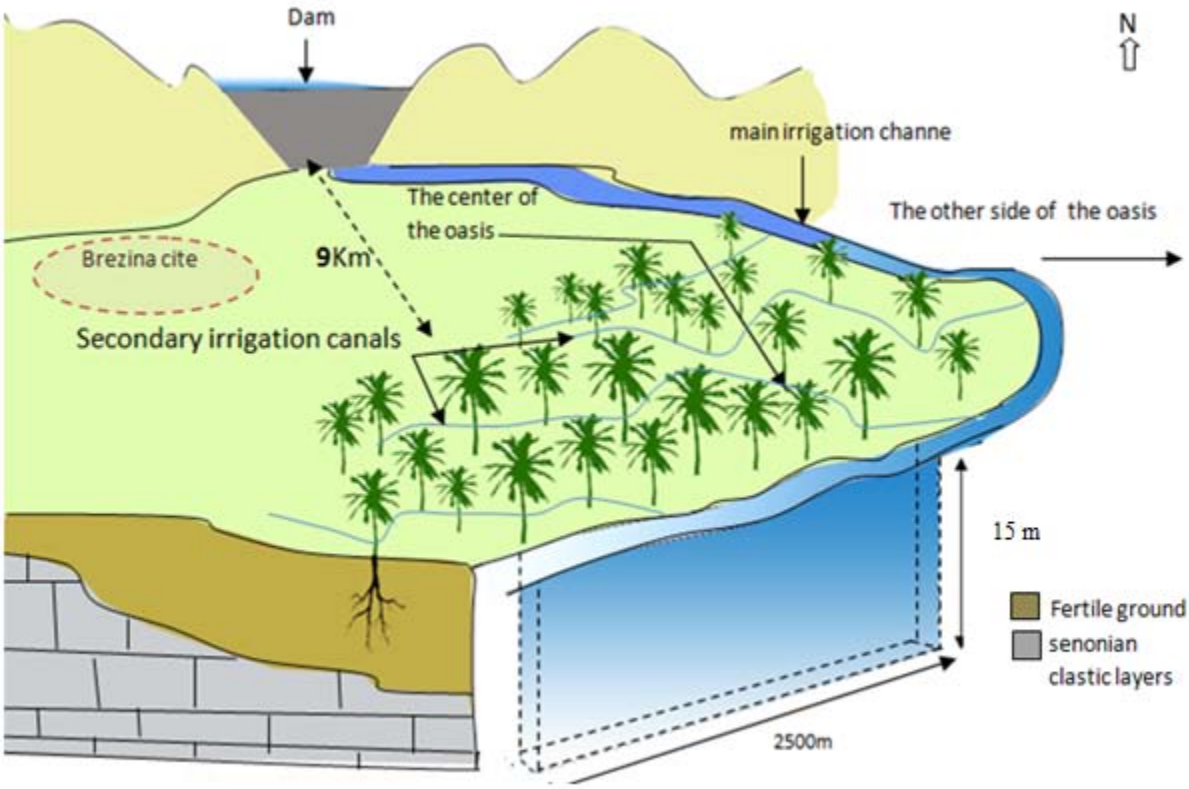
4. Discussions and solutions

From the above study that the reason of Oasis deterioration is decreasing groundwater level and it necessary rising this level Among the solutions suggested irrigation channel comes from the dam and traverse the center of the oasis with depth of **20 m** contribute to the feeding roots and raise the level of Groundwater **Figure 8**

Figure 8. New irrigation system proposed for raising the level of Groundwater

4. Conclusion

Monitoring and quantifying dynamics and spatial variability of the ecological of the world is crucial for understanding and mitigating the oases degradation caused by natural and



anthropogenic forces. The study reported here has revealed the long-term temporal and spatial Our study revealed how can be a developmental project Cause the ecology catastrophes if not subject at stricter and generally study and exploring of a long-term ,and a review of the anticipated roles and capacity needs of public authorities and other stakeholders in enabling and ensuring effective public scientific assessments of land and water resources, and identifying appropriate management responses to degradation problems might be warranted.

As already seen, the palm is the originality of these region. The preservation and restoration of the palm therefore prove a condition for promotion and success of any project of ecological project

This danger to Oasis is a result featured on short-term and can not prefiguring with ours changes in the region, at the long-term especially with the breadth of groundwater basin

Abdelkader DOUAOUI ,Philippe Lépinard 2010Télédétection et salinité Cartographie de la salinité des sols de la plaine algérienne du Bas-Chéliff Géomatique Expert - N° 76 - Août-Septembre

Al-Idrissi, M., Sbeita, A., Jebriel, A., Zintani, A., Shreida, A. and Ghawawi, H. 1996 Libya, Country Report to the FAO International Technical Conference on Plant Genetic Resources, Leipzig, 17-23 June 1996, 29pp.

Ambast, S.K., Keshari, A.K. and Gosain, A.K. 2002 Satellite remote sensing to support management of irrigation systems:concepts and approaches. Irrigation and Drainage, 51, pp. 25-39.China**.** Journal of Arid Environments, 55, pp. 545-553. White, K., Brooks, N.P.J., Drake, N.A.,

Charlton, M. andColomieu , le Tour du Monde , voyage dans le sahara algerien de géryville à ouargla 1863 p 162 ,environment in Xinjiang, China. Journal of Arid Environments, 56, pp. 11-26.

Despois (j) le djbel amour, presses universitaires de france paris , 1957 , p 25

Jia, B., Zhang, A., Ci, L., Ren, Y., Pan, B. and Zhang, Z. 2004 Oasis land-use dynamics and its influence on the oasis

Jiahua Zhang , Fengmei Yao, Lingyun Zheng and Limin Yang 2007 Evaluation of Grassland Dynamics in the Northern-Tibet Plateau of China Using Remote Sensing and Climate Data Sensors, 7, 3312-3328

Kluwer Linking Climate Change to Land Surface Change,: Dordrecht, pp. 193-208

Lavee, D., Safriel, U.N. and Meilijson, I. 1991 For how long do trans-Saharan migrants stop over at an oasis. Ornis Scandinavica, 22, pp. 33-44.

Leon Lehuraux Le Sahara ses oasis ,Alger . 1934 ,p 158 157 , 156,

M. BENSALAHA nalyse tectono-sédimentaire de la serie continentale Eocene du Djebel El-Kohol, pres de Brézina (revers sud de 19Atlas saharien) Algerie,1991, ACTA GEOLOGICA HISPANICA, V. 26 119-4, 151 - 158

McLaren, S.J. 2003 Monitoring vegetation change in desert oases by remote sensing; a case study in the Libyan Fazzān. Libyan Studies, 34, pp. 153-166.

Muhammad A.A, Mohd. J. M, Ismail Y, Karamat, M Effects of Polluted Water Irrigation on Environment and Health of People in Jamber, District Kasur, Pakistan 2010 IJBAS-IJENS 104703-4949

NOÔMÈNE FEHRI La palmeraie des Îles Kerkennah (Tunisie), un paysage d'oasis maritime en dégradation : déterminisme naturel ou responsabilité anthropique physio-geo, volume5 , p. 167-189

Pearson, R., Grace, J. and May, G. 1994 Real-time airborne agricultural monitoring. Remote Sensing of Environment, 49, pp.304-310.

Rondeaux, G., Steven, M. and Baret, F. 1996 Optimization of soil-adjusted vegetation indices. Remote Sensing of Environment, 55, pp. 95-107.

Rondeaux, G. 1995 Vegetation monitoring by remote sensing, a review of biophysical indices. Photointerpretation, No. 1995/3,pp. 197-216.

Saykawlard, S., Honda, K., Das Gupta, A., Eiumnoh, A. and Chen, X.Y. 2005 Prediction of subsurface water level change from satellite data. Hydrological Processes, 19, pp. 947-954.

Thomas, D.S.G., Middleton, N.J., 1993. Salinization: new perspectives on a major desertification issue. J. Arid Environ. 24, 95e105.

Thomas, D.S.G., Middleton, N.J., 1994. Desertification: Exploding the Myth. John Wiley & Sons.

UNCCD, 1994. A/AC.241/27 12 September 1994. In: U. N. C. t. C (Ed.), ELABORATIONOF AN INTERNATIONAL CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION IN COUNTRIES EXPERIENCING SERIOUS DROUGHT AND/OR DESERTIFICATION,PARTICULARLY IN AFRICA Final Text of the Convention, p. 58. Desertification.

UNCCD, 22e25 September, 2009. UNCCD 1st scientific conference: synthesis andrecommendations. In: C. N. Session (Ed.), ICCD/COP(9)/CST/INF.3 30 September 2009. United Nations Convention to Combat Desertification Committee onScience and Technology, Buenos Aires, p. 18

White, K., McLaren, S.J., Black, S. and Parker, A. 2000 Evaporite minerals and organic horizons in sedimentary sequencesc in the Libyan Fezzan: Implications for palaeoenvironmental reconstruction. In McLaren, S.J. and Kniveton, D.R. (Eds.)

Worthington, E.B., 1977. Arid land irrigation in developing countries: environmentalproblems and effects. In: Based on the International Symposium, 16the21st February, 1976, Alexandria, Egypt. Pergamon Press, Oxford, p. 463.

Zaghloul. E.A, Hassan. S.M., Bahy El-Dein. A.M., Elbeih. S.F. Detection of ancient irrigation

canals of Deir El-Hagar playa, Dakhla Oasis, Egypt, using Egyptsat-1 data 2013 Volume 16, Issue 2, Pages 153–161

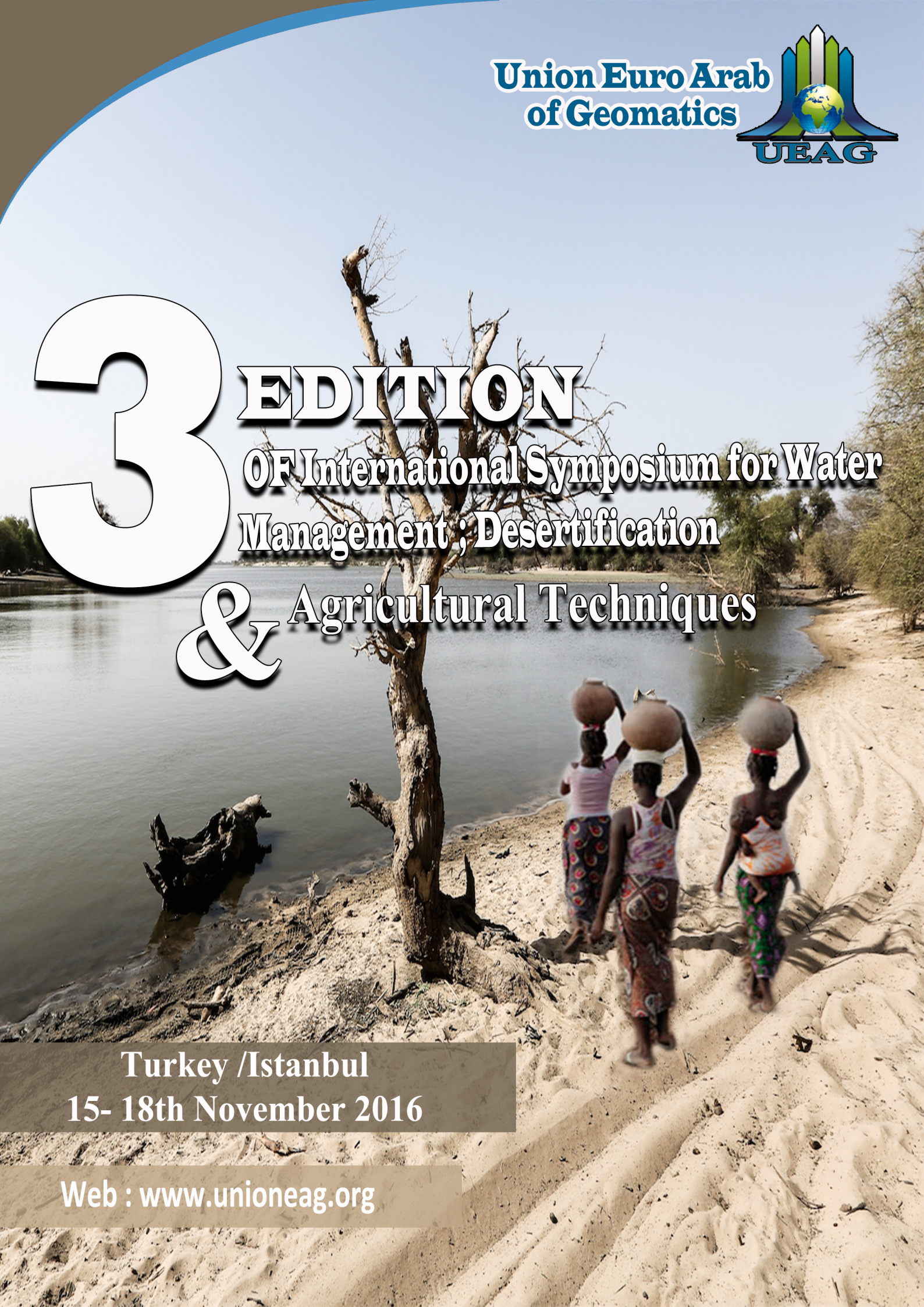
Zhang, H., Wu, J.W., Zheng, Q.H. and Yu, Y.J. 2003 A preliminary study of oasis evolution in the Tarim basin, Xinjiang,

Union Euro Arab of Geomatics

UEAG

3 EDITION

OF International Symposium for Water Management ; Desertification & Agricultural Techniques



Turkey /Istanbul

15- 18th November 2016

Web : www.unioneag.org

رصد وتحليل سلوك العواصف الترابية العنيفة في المملكة العربية السعودية
باستخدام صور الأقمار الصناعية

د. بدرية محمد عمر حبيب - أستاذ المناخ الطبيعي والتطبيقي المشارك جامعة الدمام
ورئيسة مجموعة المناخ والبيئة والمياه الجمعية الجغرافية السعودية جامعة الملك سعود
د.صديق نورين علي عبدالرحمن – أُستاذ الجيوموروفولجيا المشارك جامعة الدمام
مساعد باحث / مشاعل بنت فهد مطلق العتيبي
مساعد باحث/ ياسمين سعد آل عباس

ملخص البحث:-

تزايدت في الآونة الأخيرة نسبة تردد العواصف الترابية العنيفة في المملكة العربية السعودية ومن المرجح أن يزيد تواترها بسبب التغيرات المناخية التي يشهدها العالم ،من المعروف أن هبوب الرياح القوية المحملة بكميات من الأتربة والغبار على الآلافمن الكيلومترات من أراضي المملكةيعرض مدنها لمخاطر جمّة بيئية وصحية . تشمل تأثيراتها الصحية صحة القلب والجهاز التنفسي والأوعية الدموية والتهاب العين والتهاب السحايا والحمى . كما يمكن أن ينقل الغبار الجراثيم والبكتريا والفيروسات والملوثات والنفايات الكيماوية وغيرها من المواد الضارة التي يمكن أن تختلط مع الغبار المعدني، فضلا عن التأثيرات الاقتصادية المتمثلة في أثار الغبارالضارة على النقل والطيران وحركة الملاحة بسبب تدني الرؤية.

وقد أعتبر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC)أن الهباء الجوي سبب من أسباب التغيرات المناخية الأساسية. حيث تؤثر جزيئات الغبار تأثيرا واضحا على حالة الطقس ونسب التغيم وديناميات تشكيل وهطول الأمطار وبالتالي، هناك حاجة للتنسيق من قبل المجتمع الدولي في التعامل مع الآثار التي يخلفها الغبار والعواصف الترابية.

هذه الدراسة تهدف إلى تتبع سلوك العواصف الترابية العنيفة التي حدثت في المملكة العربية السعودية بقراءة صور الأقمار الاصناعية نوا (NOAA)وتحليل بيانات الأرصاد الجوية، وقراءة نتائج نموذج (DTA) الرقمي في التنبوء بالظاهرة.

ومن نتائج الدراسة أننموذج (DTA) اظهر نتائج جيدة في التنبوء بالعواصف الترابية على المدى القصير (6-12 ساعة) للعواصف الجبهية بينا يخفق النموذج بالتنبوء بالعواصف الناتجة عن ظاهرة الحمل الحراري .

كما اتضح من الدراسة بأن هناك نمطان من أنماط العواصف الترابية ترتبط بالجبهات الهوائية ومناطق تقابل الهواء البارد والدافئ خلال الشتاء والربيع .وترتبط العواصف العنيفة بتلك التي تقع جبهاتها على اليابس في وسط المملكة أوفي اليابس المجاور لها .

مقدمة:

في السنوات الأخيرة وقعت عدة عواصف ترابية معقدة في جنوب غرب أسيا.وتعرف العواصف الترابية على أنها حالة طقس تتميز بالرياح القوية التي تساعد على نشر الغبار في مساحات واسعة من الأرض ، وتتناسب إحجام الجسيمات التي يحملها الغبار مع سرعة الرياح مابين (0.08 -1 مم)وفقا لمذكرة الطقس الصادرة من (Aws/Fm-100/021,1980).وقد ترتفع جزيئات الغبار الناعمة إلى(3كم أوأكثر، وجزيئات الغبار الكبيرة تقفز عادة وترتطم سريعا بالأرض بينما تبقى الجسيمات الأصغر في الغلاف الجوي مدة أطول بكثير ويمكن نقلها آلافالأميال. ووفقا (Cunningham 1910)فان جسيم الغبار(2ميكرون) لديه سرعة انتقال تصل إلى(0.35 سم/ الثانية) لذلك يمكن لهذا الجسم البقاء في الهواء لمدة(30 يوما)إذا ما كانت سرعة الرياح (1كم /الساعة).وتقدرماتنقله العواصف الترابية من الصحراء الإفريقية والشرق الأوسط بأكثر من(200-5000 مليون طن)من الغبار المعدني في الغلاف الجوي (Tegen and Fung 1994).

مفهوم العاصفة الرمليةإذا أو ما يسمى بالجدار الترابي هي مجموعة حبيبات رملية معدنية المصدر في الأغلب عالقة في الهواء بارتفاع قد يصل إلى عدة مئات من الأمتار وبعرض عشرات وأحياناً مئات الكيلومترات، وبدرجة تركيز تختلف وفقاً لجهة قدوم العاصفة و سرعة الرياح و جفاف المصدر وقد يصل التركيز إلى الآلاف من الحبيبات لكل سنتيمتر مكعب.

ومن هذا المنطلق تكمن خطورة العواصف الترابية والتي تتمثل في تعرية سطح الأرض وماعليه من منشآت كالطرق والمباني عن طريق النحت أو الإرساب ناهيك عن الأضرار الصحية التي يصاب بها الإنسان والحوادث الكارثية على الطرق وفي الموانئ والمطارات بسبب تعلق ذرا الغبار بكثافة في الغلاف الجوي . وحري بالدول التي يزداد فيها تكرار هبوب العواصف الرملية أن تولى هذه الظاهرة اهتمامات بحثية فائقة تحسبا لأضرارها الجسيمة التي قد تدفن الطرق والمنشات خلال ساعات في حال اشتداد هبوبها ، ولشبه الجزيرة العربية تاريخ حافل بعظم ما ينتابها من العواصف الترابية ،وفي القران الكريم أدلة على شدتها وقوتها في المنطقة ما يدل على أن شبه الجزيرة العربية مصدرا هاما من مصادر الغبار وفي دراسة للعالم (Idso,1976)عرف السعودية على وجه الخصوص على أنها واحدة من خمسة مناطق عالمية تتولد فيها العواصف الغبارية الكثيفة ،وهذه الدراسة تحاول بإذن الله التطرق لسلوك العواصف الترابية العنيفة في المملكة وتكرارها ورصدها عبر صور الأقمار الصناعية.

البيانات المستخدمة في الدراسة :-

1- بيانات الأرصاد الصادرة من (المؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة) .
وتم استخدام البيانات المحصورة بين عامي(1970-2010 م) وشملت القراءات الشهرية لعدد مرات هبوب الرياح والسنوية ، وقراءات قيم الضغط الجوي الشهرية ، واتجاهات هبوب الرياح السائدة والسرعة القصوى .
2- صورالأقمار الصناعية الصادرة عن (نوا) المتوفرة على مواقع الانترنت .وبيانات أنموذج (DAT)*لتحديد مصادر الغبار والتنبوء بالعواصف الترابية الصادرة من Air Force Weather Agency's (AFWA's)عام 2002.

منهجية البحث :-

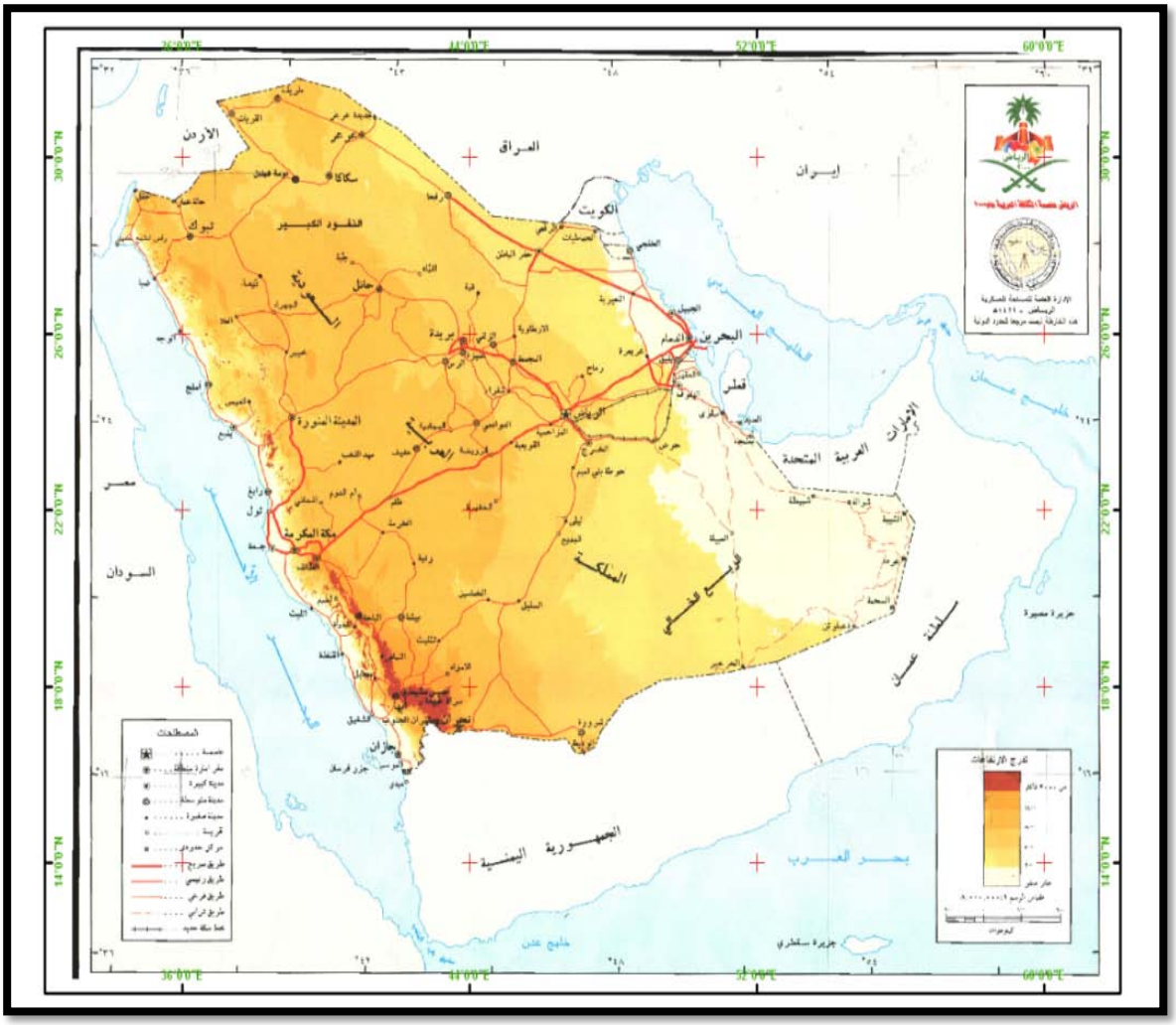
اعتمدت الدراسة بصورة رئيسية على الأسلوبالإحصائيوالتحليلي في 1- قراءة قيمالعواصف الترابية تكرارها واتجاهاتها السنوية ومتوسطات الرياح القصوى .2- تحليل نتائج أنموذج Dust Transport Application((DTA) الذي تعتمد بياناته على دراسة صور الأقمار الصناعية لبيانات المستشعر عالي الدقة (AVHRR)ومجموعة أطيافخريطة الأوزون وبيانات المستشعرتوماس (Toms)
3- تحليل وصفي لصور القمر الصناعي (نواNoaa) لشرح سلوك العواصف العنيفة لعام (2009 و2011 م) .

التحليل والمناقشة .

أولا:-العوامل البيئية التي تسبب عواصف الغبار

إن سرعة الرياح ودرجة استقرار الغلاف الجوي وخصائص السطح هي ثلاث عوامل بيئية رئيسية تؤثر في احتمال حدوث العواصف الترابية بالإضافة إلى عوامل أخرى تتعلق بخصائص المنطقة منها(درجة تسخين السطح ،رطوبة التربة، نوع التربة، الغطاء النباتي، استخدام الأرض).وتمتاز طبوغرافية سطح الأرض في المملكة وهي طبوغرافية فريدة في نوعها بتشكل بحار الرمال وهي النمط الأكثر وفرة من التضاريس السائدة وتوجد في أربعة بحار رملية رئيسية بتسلسل جغرافي من الشمال إلي الجنوب متمثلة في صحراء النفوذ الكبير,تليها صحراء الدهناء التي تمتد على هيئة شريط يجاور مدن المنطقة الشرقية من الغرب ومدن الوسطى والغربية من الشرق،ولهذه الصحراء الأخيرة نفوذ عالي في نقل الأتربة والرمال لمدن المنطقة الشرقية والوسطى وهي مصدر أساس للرياح العنيفة يليها جنوبا صحراء الربع الخالي وهي من اكبر صحاري العالم الحارة مساحة وكثافة رملية شكل (1).ناهيك عن تدخل وتفاعل الإنسان في حفر وتنقيب هذه الصحاري بحثاً عن خام البترول والخامات المعدنية مما يساهم في زيادة نسبة تركز ذرا الرمال وتفكيكها .

د. بدرية محمد عمر حبيب –
د.صديق نورين علي عبدالرحمن –
مشاعل بنت فهد مطلق العتيبي
ياسمين سعد آل عباس



شكل (1) المناطق الرملية في المملكة العربية السعودي

أما سرعة الرياح فيتضح من الجدول رقم (1)أن سرعة الرياح القصوى تسجل أعلاها خلال الربيع (ابريل ،مايو ، يونيو في المحطات الشمالية الوسطى وقد تصل سرعة الرياح إلى (169 كم /الساعة) رصد ذلك في محطة عرعر عام 2009 م وعموما وحسب مقياس بيفورت(يمكناعتبار أن العاصفة تبدأ من مستوى السرعة (50.4 كم/ الساعة)إلى (121.3 كم/الساعة) وما فوق ذلك يدخل تحت مسمى إعصار .جميع ما سبق يساهم في تواتر وتكرار وكثافة الغبار و العواصف الرملية في هذا الحيز من الأرض .وتتراوح عتبات سرعة الرياح في المملكة العربية السعودية بين (24-33 mph) و(40-47 mph) *وتحدث العتبات العاتية عادة في ساعات النهار بعد الساعة 10 صباحاً بالتوقيت المحلي , وكقاعدة عامة فان الرياح تكون أقوى عادة بعد الظهيرة واضعف خلال الليل وتكون فترة الظهيرة من أكثر الفترات دعما لإحداث العواصف الترابية أي بعد حدوث التسخين لسطح الأرض الذي يتسبب في فقدان الاستقرار الجوي وتزايد قدرة الهواء على رفع الغبار إلى أفاق كبيرة ،كما تسمح الدوامات الهوائية برفع الغبار بشكل عامودي وتقترح (Gillette, 1981) حساب عتبة قوى الرياح لرفع الغبار بما أسمته بقوة القص (الجهد المبذول بفعل الرياح السطحية لرفع الغبار)بقيمة (0.65-0.25 متر /الثانية) اعتماداً على حجم الجسيمات ونوع التربة ويكتب أنموذج حساب قوة القص على النحو التالي :

$$u^* = \sqrt{(\tau/\rho\ air)}$$

حيث :-

u^*= معادلة الجهد المبذول للرياح السطحية في رفع ذرا الغبار

τ= (سرعة الرياح 10 متر) ln

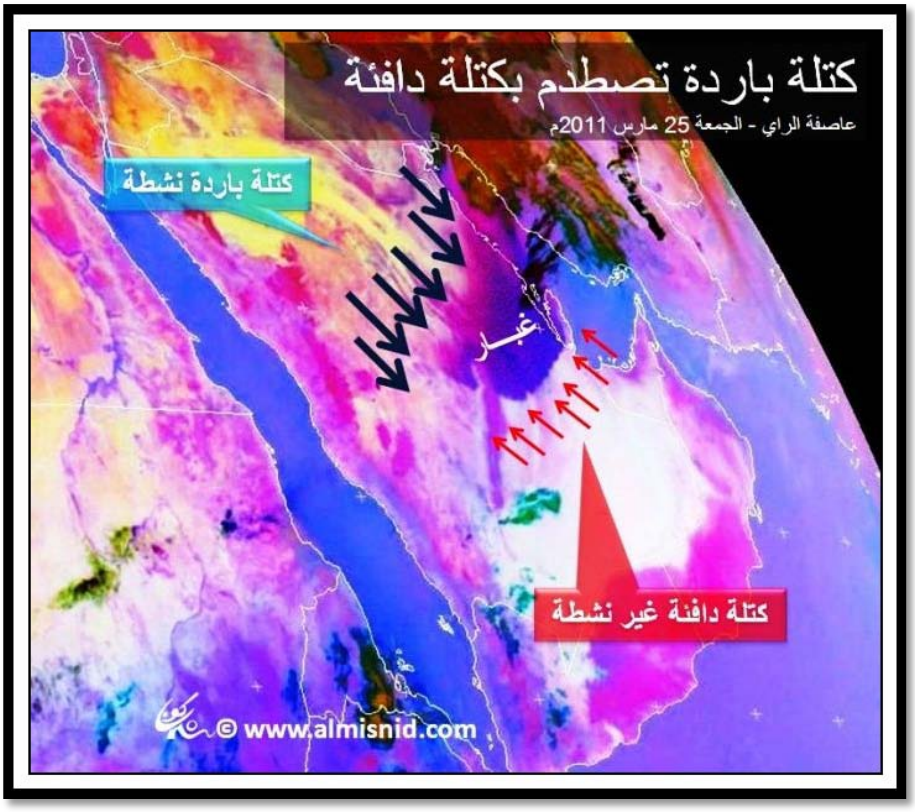
ρ_{air}=كثافة الرياح السطحية

وفي المملكة العربية السعودية تتكامل جميع العوامل البيئية التي تساعد على حدوث العواصف الترابية العنيفة خلال (،ابريل ،مايو ،يونيو،يوليو) (شكل 2و3) كما سبق الذكر،وتزداد احتمالية حدوث العواصف الترابية العنيفة في مناطق (مصادر الغبار)التي حددها نموذج (DAT) وتتمثل هذه المصادر في وسط والوسط الشرقي والشمال الشرقي من المملكة العربية السعودية ،حيث تساهم

العوامل الميكانيكية المترتبةعلى تزامن حدوث عدد من الظواهر الجويةتتشكل بفعل التسخين الشديد لسطح الأرض، مع توافر المناطق الصحراوية المكشوفة الجافة والبيئة النباتية الهشة فتتكون تيارات حمل راسية يصعد بفعلها الهواء الساخن إلى أعلى متسببافيخلق نطاقات من الضغط الجوي المنخفض الذي يعمل بدوره على جذب الهواء نحوه، فتندفع رياح ابرد نسبياً لملئ الفراغ في الموقع وتزداد سرعة الرياح لمستويات عالية تصل إلى أكثر من 100 كم /الساعة، الأمر الذي يصاحبه إثارة للغبار وحمل حبات الرمل إلى أعلى بمستوى يتناسب مع قوة الرياح وجفاف وتفكك التربة.

إن تركز منظومة دائرية من الضغط المنخفض في وسط المملكة العربية السعودية ودرجة انحداره هي والله اعلم سببا رئيسا لحدوث العواصف الترابية العنيفة .

وقد فسر (المسند 2011 م) أسباب العاصفة الترابية العنيفة التي ضربت بقوة مدن القطاع الأوسط من المملكة في يوم 25 مارسعام 2011 م بأن العاصفة تكونت جراء اصطدام كتلة هوائية باردة (نشطة) تتحرك باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي، بكتلة هوائية دافئة (غير نشطة) تتحرك باتجاه معاكس إلى الشمال والشمال الغربي، فحدث التصادم العظيم بين الكتلتين المختلفتين في الخصائص الفيزيائية، خاصة الفروق في قيم الضغط الجوي بشكل كبير، وكانت القوة من صالح الكتلة الباردة التي دفعت الكتلة الدافئة إلى الوراء، وأثارت الغبار بسبب اندفاع الهواء البارد تحت الدافئ بقوة، ليبدأ الهواء بالدوران فنرى الغبار يدور ويصعد إلى أعلى ليبني جداراً عملاق لارتفاعه يصل إلى نحو 300م. وعليه فان سبب حدوث العواصف الترابية العنيفة في المملكة سبب محلي في الغالب وهو ناتج عن تخلخل نطاقات الضغط الجوي المرتفع في وسط المملكة في نهاية الشتاء وأواخر الربيع حينما ترتفع درجة الحرارة فتتشتت نطاقات الضغط المرتفع بصورة عشوائية ومتفاوته حسب تفاوت نسب تسخين الأرض وأنماط تضاريسها واستخدامها، يسبب ذلك اندفاع هواء قوي أبرد من الجهات المجاورة الأمر الذي يتسبب في زيادة سرعة الرياح بحسب الفوارق الحرارية وقيم الضغط وانحداره ،وقد يساهم عنف الرياح في حمل ملايين الأطنان من التربة المفككة ونثرها في المدن المجاورة .ولعل ارتفاع حرارة المدن الكبرى في المنطقة بسبب استخدام الأرض النشط والحركة المرورية العارمة وانتشار العوادم ومخلفات المصانع ناهيك عن انتشار الأبنية الإسمنتية والطرق المزفتة يتسبب في جعل المدن الكبرى بؤر من الضغط المنخفض المحلية تتناسب فيها درجة انحدار الضغط مع كثافة نشاط المدينة فتكون عرضة لهبوب جدران عالية من الرمال كما حدث في مدينة الرياض العاصمة ألكبري في المملكة العربية السعودية .



جدول(2) يوضح قيم الضغط الجوي في محطات المملكة العربية السعودية للفترة الممتدة بين عامي (1970-2010م)

سم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر

طريف	1019	1016	1014	1010	1008	1004	999	1002	1007	1012	1017	1019
عرعر	1020	1018	1014	1011	1007	1004	1001	1002	1007	1013	1018	1020
القريات	1019	1017	1014	1011	1009	1006	1004	1004	1009	1012	1017	1019
الجوف	1020	1017	1014	1011	1008	1005	1001	1003	1007	1013	1017	1019
رفحا	1020	1017	1014	1010	1007	1003	1000	1001	1005	1012	1017	1020
القيصومة	1019	1017	1014	1010	1007	1002	999	1000	1006	1011	1016	1019
تبوك	1019	1017	1014	1010	1009	1006	1004	1004	1007	1012	1016	1019
حفر الباطن	1020	1017	1014	1011	1007	1002	999	1001	1006	1012	1016	1020
حائل	1018	1016	1013	1009	1006	1003	1000	1001	1005	1012	1016	1019
الوجه	1016	1015	1012	1010	1008	1006	1004	1005	1007	1011	1013	1016
القصيم	1018	1016	1013	1009	1006	1002	998	1000	1005	1011	1016	1018
الظهران	1019	1016	1014	1010	1006	1000	997	999	1005	1012	1016	1018
مطار الملك فهد	1019	1017	1014	1010	1006	1000	998	997	1005	1011	1016	1019
الإحساء	1019	1017	1014	1010	1006	1001	998	998	1005	1011	1016	1019
مكة	1015	1012	1010	1006	1004	1002	999	1000	1003	1009	1012	1015
الرياض الجديد	1020	1017	1014	1010	1006	1002	999	1000	1006	1012	1017	1020
الرياض ق	1020	1018	1014	1011	1007	1002	999	1001	1006	1013	1017	1019
ينبع	1015	1013	1010	1008	1007	1004	1002	1003	1005	1010	1012	1014
جدة	1014	1013	1011	1008	1007	1004	1003	1004	1006	1010	1012	1014
المدينة	1015	1015	1012	1010	1008	1005	1005	1005	1007	1011	1013	1015
الطائف	1014	1012	1009	1007	1007	1002	1001	1001	1004	1010	1011	1014
الباحة	1013	1011	1008	1006	1004	1001	999	1000	1001	1009	1011	1013
وادي الدواسر	1017	1013	1011	1008	1005	1001	998	998	1003	1010	1015	1017
السليل	1017	1017	1013	1010	1005	1004	1000	1000	1005	1013	1017	1019
بيشة	1014	1011	1009	1006	1004	1001	999	999	1004	1010	1012	1014
ابها	1013	1011	1009	1008	1005	1002	1018	1002	1005	1010	1012	1013
خميس مشيط	1012	1011	1009	1007	1005	1002	1001	1001	1004	1009	1011	1013
نجران	1015	1012	1009	1007	1004	1000	998	998	1004	1010	1011	1015
شرورة	1016	1012	1010	1007	1004	996	998	996	1002	1010	1013	1016
جازان	1013	1012	1010	1007	1006	1003	1003	1003	1005	1009	1012	1013

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على :

المؤسسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة ،التقرير المناخي الشهري للأعوام المحصورة بين عامي (1970-2010 م)

جدول(3) تكرار العواصف الترابية الشهري والسنوي في محطات المملكة العربية السعودية للفترة الممتدة بين عامي (1970-2010م)

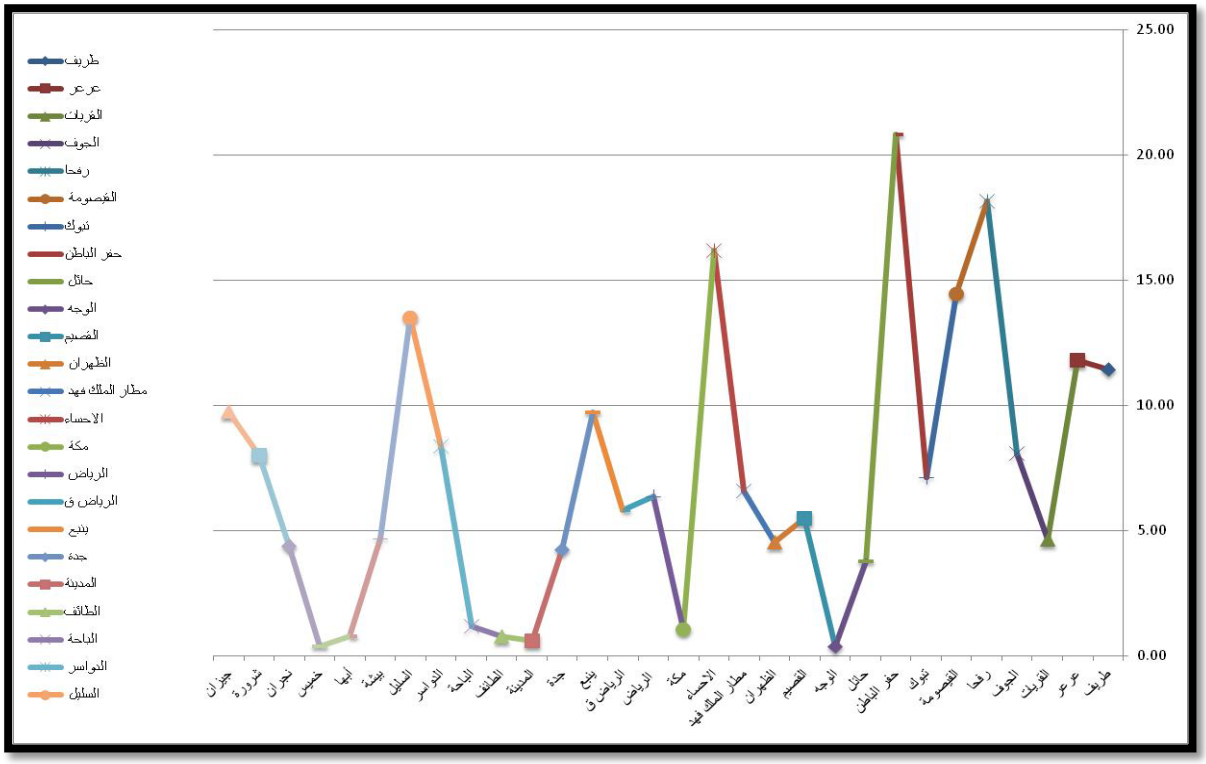
اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
طريف	30	34	43	64	71	19	3	1	34	34	21	24	378

خميس	1	1	1	0	0	3	6	3	0	0	1	1	0	15
القيصومة	8	44	104	84	92	44	35	13	5	18	16	14	0	477
تبوك	19	18	38	68	42	5	7	5	1	16	14	2	0	235
رفحا	11	30	53	64	64	6	0	3	10	45	41	12	0	339
الرياض	5	13	25	40	48	11	3	6	1	1	8	4	0	165
القصيم	7	14	26	31	65	6	4	4	4	9	6	5	0	181
عرعر	18	45	71	80	80	20	2	1	6	22	16	16	0	377
ينبع	9	7	31	43	40	50	55	56	12	2	15	1	0	321
أبها	0	0	0	1	0	3	14	8	0	0	0	0	0	26
الرياض ق	11	15	36	57	49	20	17	6	0	7	8	1	0	227
المدينة مكرر	0	1	5	0	1	0	0	2	1	1	2	2	0	15
جيزان	0	0	2	31	48	23	50	83	80	47	6	1	0	371
شرورة	9	16	46	45	12	10	38	25	3	0	3	1	0	208
المدينة	4	3	0	2	2	0	0	3	1	0	0	0	0	15
24	3	9	21	24	5	4	2	5	1	1	6	1	0	81
الاحساء	27	53	73	60	58	60	25	16	5	4	23	17	0	421
الظهران	16	8	23	27	38	34	15	9	0	5	2	4	0	181
مكة	0	2	3	7	7	3	2	5	1	6	2	4	0	42
حائل	6	7	27	35	42	5	1	0	6	13	2	3	0	147
الطائف	2	5	0	3	3	0	3	7	4	4	0	0	0	31
الجوف	11	35	57	44	46	19	0	3	5	28	8	11	0	267
الوجه	1	3	1	1	2	0	0	0	0	3	0	1	0	12
مطار الملك فهد	5	12	15	7	15	4	8	2	0	0	1	4	0	73
الباحة	4	1	1	4	5	3	5	4	0	0	3	1	0	31
القريات	4	20	22	12	33	2	0	2	5	11	4	6	0	121
بيشة	4	12	20	51	36	8	12	25	3	4	2	5	0	182
حفر الباطن	8	45	56	68	52	15	12	5	7	21	18	9	0	316
جدة	19	9	25	29	29	6	5	11	5	11	6	15	0	170
الدواسر	7	11	35	83	40	7	24	11	2	1	9	4	0	234
نجران	2	14	24	35	15	5	35	11	0	3	1	0	0	145
المجموع الشهري	251	487	884	1100	1040	395	383	335	202	317	243	167	0	251

الجدول من إعداد الباحثون اعتمادا على :

المؤسسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة ،التقرير المناخي الشهري للأعوام المحصورة بين عامي (1970-2010 م)

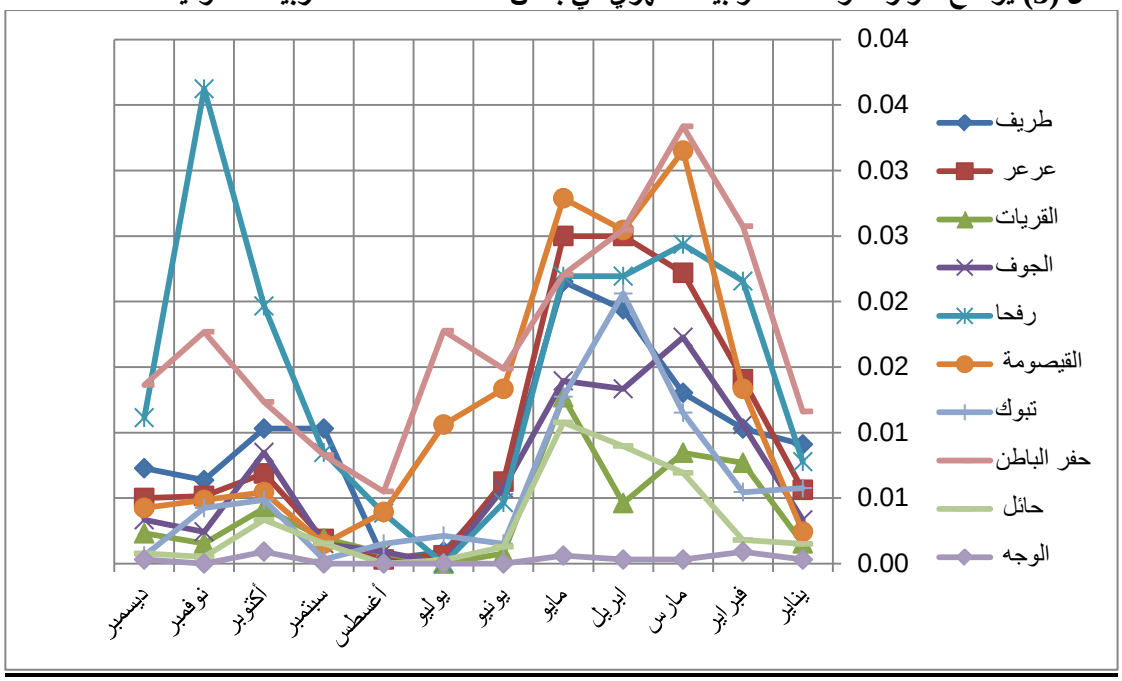
شكل (2) تكرار العواصف الترابية الشهري والسنوي في محطات المملكة العربية السعودية للفترة الممتدة بين عامي (1970-2010 م)



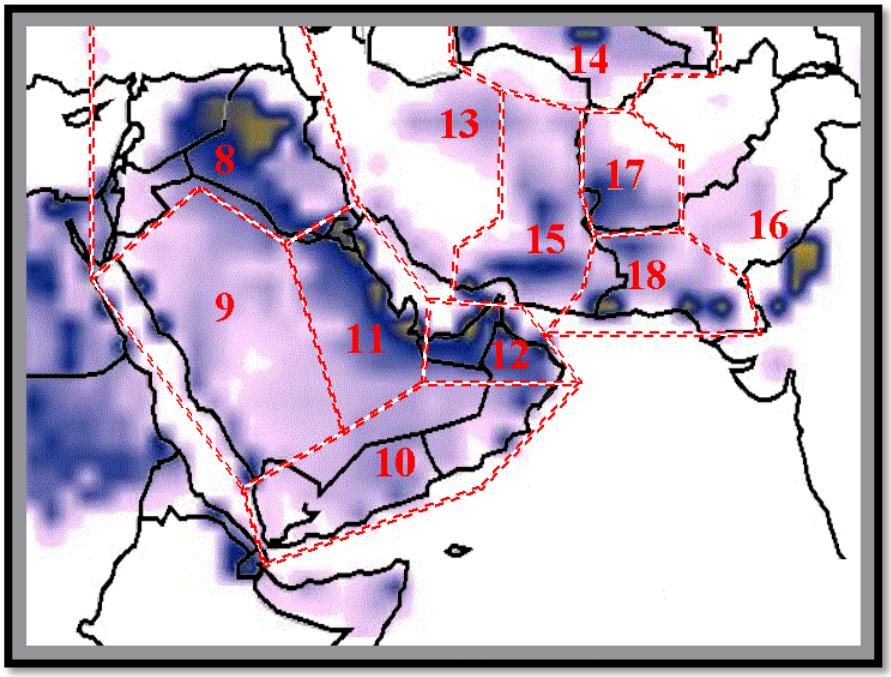
الشكل من إعداد الباحثون اعتمادا على :

المؤسسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة ،التقرير المناخي الشهري للأعوام المحصورة بين عامي (1970-2010 م

شكل (3) يوضح تكرار العواصف الترابية الشهري في بعض محطات المملكة العربية السعودية



الأشكال من إعداد الباحثون اعتمادا على :
المؤسسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة ،التقرير المناخي الشهري للأعوام المحصورة بين عامي (1970-2010 م)
ثانيا :-تحليل نماذج التنبوء بالعواصف الترابية في المملكة العربية السعودية :-
حُددت مصادر الغبار في شبه الجزيرة العربية (شكل 4)عن طريق استخدم نموذج للتنبوء بالعواصف الترابية وسلوكها يعرف باسم نموذج التنبوءDTA(Dust Transport Application)وضعته(Air Force Weather Agency's (AFWA) وكالة الطقس التابعة للقوات الجوية الأمريكية وطورها لدكتوربول (Paul Ginoux) .في معهد جورجيا للتكنولوجيا . وُطبق عبر أفريقيا ووسط وجنوب غرب آسيا ليقدم لمحة عن العواصف الترابية في المنطقة والتنبوء بها وهو نموذج يعتمد على قواعد بيانات سرعة الرياح في عتبات مختلفة بالإضافة لاعتماده على صور الأقمار الصناعية ويستخدم الأنموذج قاعدة بيانات مصدر الغبار وهو عنصر أساسي من عناصر نموذج DTA تحدد نجاح أو فشلت طبيقا لأنموذج.
ويتم تحديد مناطق مصدر الغبار في الأنموذج على أساس نمطا ستخدام الأرض، والطوبوغرافيا، واستخدام بيانات صور القمر الصناعي ناسا (AVHRR)، وبيانات مطياف رسم خريطة الأوزون (TOMS) حيث تساهم بيانات توماسفي تحديد أنواع مختلفة من الهباء بناءً على حجم جسيمات الغبار وخصائص امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ومنها يمكن تتبع حركة السحب والغبار وتحديد مناطق المصدر للغبار، كما يمكن للمطيافAVHRR تصوير التربة.
وقد حددت مصادر الغبار كما يتضح في الأنموذج في شبه الجزيرة العربية عام (2002 م) والتي تقع معظم أراضيها في المملكة العربية السعودية في أربع مناطق رقمت بـ (8-9-10-11-12) وأعطيت نسب لمدى مصداقية التنبوء بحدوث العواصف الترابية في كل منطقة من المناطق فيتضح من الجدول (4و5و6) أن مصداقية التنبوء بالعواصف الترابية القصيرة المدى في المنطقة (8) باستخدام نموذج (DTA) والتي تمثلها محطة عرعر وتبوك والقريات تبلغ (68 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (26 %) ، و تقل نسبة توقع العواصف كلما زادت الساعات ففي حال التنبوء متوسط المدى (30-36 ساعة) يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (66 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (29 %) ، أما في حال التنبوء طويل المدى يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (56 %) بينما تكرر نسبة التنبوء الكاذب (29 %)



شكل (4)المصدر : Jeremy J. Wesely, Amy R. Hakola, Gordon R. BrooksK , 2002)

جدول (4) توقعات قصيرة المدى بالعواصف الترابية في جنوب غرب آسيا والمملكة العربية السعودية(نموذج DTA) من (6ساعات حتى 12 ساعة)

المنطقة	احتمال الكشف عن العاصفة	الإنذار الكاذب	مؤشر النجاح	احتمال الكشف عن الأحداث

	الترابية			
جنوب غرب أسيا	65	15	58	85
منطقة رقم (8)	68	26	55	47
منطقة رقم (9)	52	15	48	89
منطقة رقم (10)	30	6	30	98
منطقة رقم (11)	70	8	66	89
منطقة رقم (12)	72	6	69	89

جدول (5)توقعات متوسطة المدى بالعواصف الترابية في جنوب غرب آسيا والمملكة العربية السعودية (نموذج DTA) (30ساعات حتى 36 ساعة)

المنطقة	احتمال الكشف عن العاصفة الترابية	الإنذار الكاذب	مؤشر النجاح	احتمال الكشف عن الأحداث
جنوب غرب أسيا	62	16	55	84
منطقة رقم (8)	66	29	52	37
منطقة رقم (9)	55	14	51	89
منطقة رقم (10)	26	6	25	98
منطقة رقم (11)	68	7	65	91
منطقة رقم (12)	70	14	62	71

جدول (6)توقعات طويلة المدى بالعواصف الترابية في جنوب غرب آسيا والمملكة العربية السعودية (نموذج DTA) (54ساعات حتى 60 ساعة)

المنطقة	احتمال الكشف عن العاصفة الترابية	الإنذار الكاذب	مؤشر النجاح	احتمال الكشف عن الأحداث
جنوب غرب أسيا	59	19	52	82
منطقة رقم (8)	56	29	46	46
منطقة رقم (9)	56	20	49	85
منطقة رقم (10)	23	9	22	98
منطقة رقم (11)	66	11	61	85
منطقة رقم (12)	69	14	62	73

*(Jeremy J. Wesely, Amy R. Hakola, Gordon R. BrooksK , 2002)

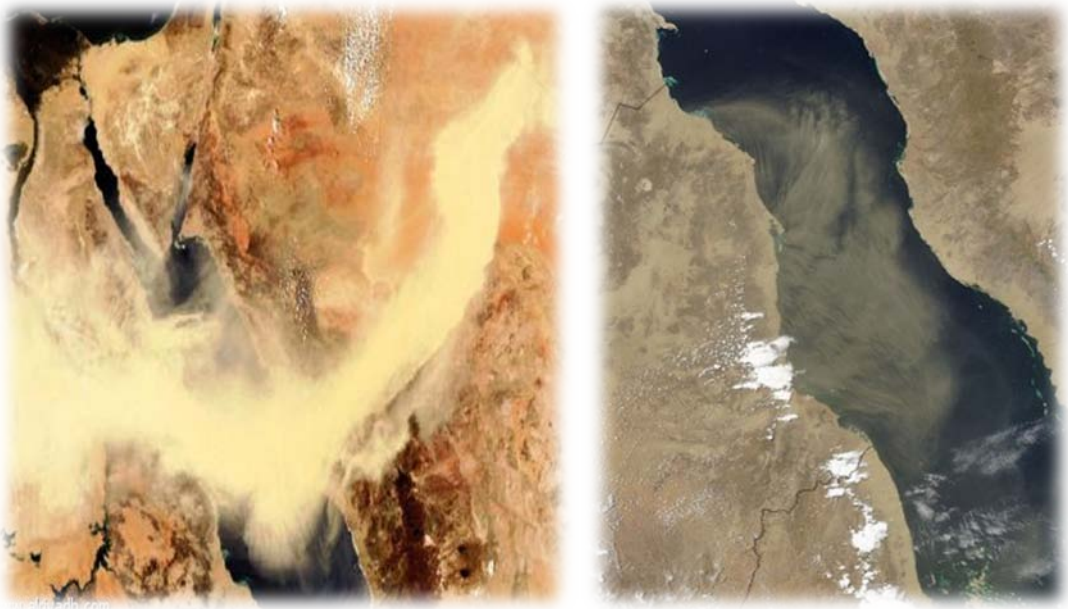
بينما تبلغ مصداقية التنبوء بالعواصف الترابية القصيرة المدى في المنطقة (9) والتي تمثلها محطة تبوك ,المدينة المنورة، الوجه، جدة، الطائف، جيزان وتشمل معظم محطات وسط وغرب المملكة العربية السعودية و تبلغ نسبة التنبوء قصيرة المدى (6-12 ساعة) (52 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (15 %)، بينما تزيد نسبة التوقعات كلما زادت الساعات ففي حال التنبوء متوسط المدى (30-36 ساعة) يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (55 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (14 %)، أما في حال التنبوء طويل المدى يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (56 %) بينما تكرر نسبة التنبوء الكاذب (20 %) ويلاحظ أن أداء النموذج أفضل في المنطقة (9) مقارنة بالمنطقة (8) .

بينما تبلغ مصداقية التنبوء بالعواصف الترابية القصيرة المدى في المنطقة (10) والتي تمثلها محطة شرورة، العبيلة، شوالة ونجران وتشمل معظم محطات جنوب المملكة العربية السعودية في منطقة الربع الخالي و تبلغ نسبة التنبوء قصيرة المدى (6-12 ساعة) (30 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (6 %)، بينما تقل نسبة التوقعات كلما زادت الساعات ففي حال التنبوء متوسط المدى (30-36 ساعة) يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (26%) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (6 %)، أما في حال التنبوء طويل المدى يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (23 %) بينما تكرر نسبة التنبوء الكاذب (9 %) ويلاحظ أن أداء النموذج يقل فيه احتمال الكشف عن حدوث العواصف الترابية في الإقليم المصدر 10مقارنة ببيقية المناطق.

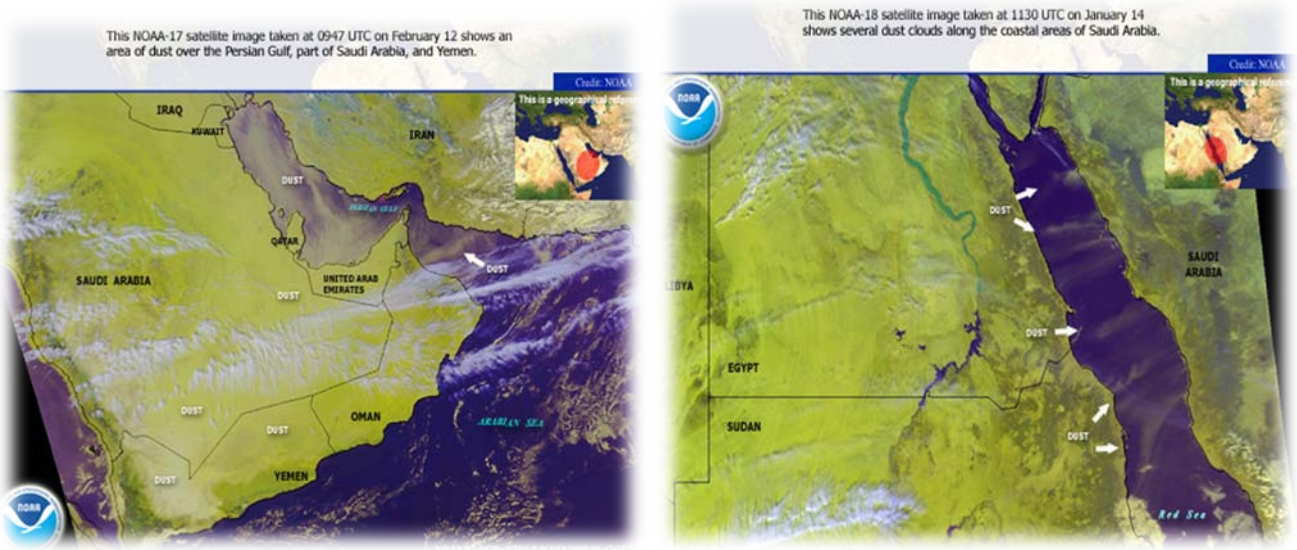
بينما تبلغ مصداقية التنبوء بالعواصف الترابية أعلاها في المنطقة (11)والتي تمثلها محطة الرياض والدمام و حفر الباطن والقصيم والقيصومة والإحساء وتشمل معظم محطات شرق والوسط الشرقي من المملكة العربية السعودية في منطقة صحراء الدهناء او تبلغ نسبة التنبوء قصيرة المدى (6-12 ساعة) (70 %) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (8 %)، و تقل نسبة التوقعات كلما زادت الساعات ففي حال التنبوء متوسط المدى (30-36 ساعة) يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (68%) بينما تصل نسبة التنبوء الكاذب (7 %)، أما في حال التنبوء طويل المدى يصل احتمال الكشف عن العاصفة إلى (66 %) بينما تكرر نسبة التنبوء الكاذب (11 %) ويلاحظ أن أداء النموذج يزيد من احتمال الكشف عن حدوث العواصف الترابية في الإقليم المصدر 10.

ثالثا :-تحليل سلوك العاصفة الترابية للعام في المملكة :-

تأثرت المملكة العربية السعودية تأثيرات حادة بعواصف ترابية يمكن وصفها بالعنيفة أثرت على الصحة العامة والمواصلات وحدث خلالها حالات عدة من الاختناقات وحالات الوفاة واشتد تأثير هذه العواصف خلال فترة الظهيرة ويتضح لمحلل العواصف الترابية على صور الأقمار الصناعية المتوفرة للقمر الصناعي (9 ميتوسات) أن هناك نمطان من العواصف التي تضرب المملكة العربية السعودية .النمط الأولهونمط انتقالي تنتقل فيه العواصف الترابية من أفريقيا عبر البحر الأحمرإلى المملكة العربية السعودية وتكون فيه الجبهة الهوائية فوق البحر الأحمر أو بعيدا عن قلب الجزيرة العربية، وهذه العواصف أقل حده وعنف من النمط الثاني ,تثير الأتربة والغبار وتنقل الغبار من أفريقياإلى شبه الجزيرة العربية ،وتنكسر حده هذه العواصف بعبورها البحر الأحمرومرتفعاتالسراة في غرب الجزيرة بمعنى أنها(تتعدل بمرورها علي البحر وتنكسر حدتها بوجود المرتفعات)، ويكون تأثيرها أكبرفي القطاع الغربي من المملكة العربية السعودية على طول سواحل البحر الأحمر, وعادة مايجذب هذا النوع من العواصف تشكل نطاق من الضغط المنخفض على البحر الأحمرأو امتداد تأثير منخفض السودان الموسمي في أواخر الشتاء يصاحبه تخلخل الضغط الجوي في الصحراء الكبرى الإفريقية ووسط المملكة، يساهم ذلك في تشكل جبهة هوائية على البحر الأحمر يتقابل فيها الهواء البارد نوعا القادم من أفريقيا أوعبر المتوسط مع الهواء الدافئ على البحر الأحمر، و الغبار كما ذكرنا هو منقول رطب نوعا يساهم في نشر بعض أنواعالأوبئةوالإمراض والبكتريا. وقد رصدت نوا (NOAA) كثيرا من العواصف الغبارية المنتقلة عبر البحر الأحمر إلى شبه الجزيرة العربية (صورة 1 و 2)

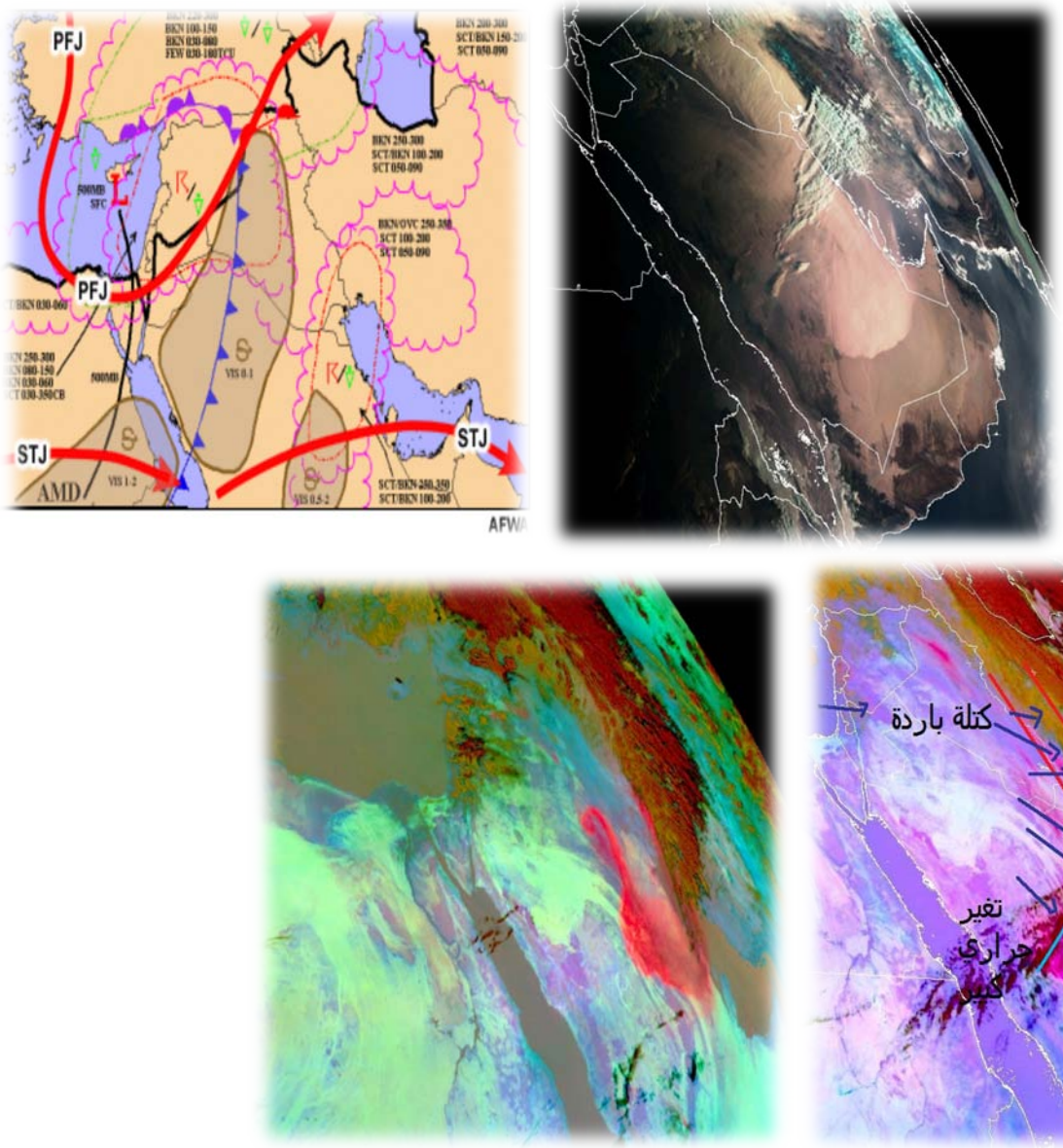


نمط العواصف الترابية (خارجيةالجبهة) (الصورة ملتقطة 1 بتاريخ 26/مايو /2011 والصورة 2ملتقطة في 26/ 2005. وقد تنشط الرياح مرة أخرى بعد عبور سلسلة جبال السراة وتزداد قوتها فتكون تيارات صاعدة تساهم في حمل كميات من الأتربة والغبار لتنقلها لوسط المملكة العربية السعودية وتؤثر على دول الخليج العربي التي تقع في مسار الرياح في شرق الجزيرة مثل (الإمارات وعمان ،وإيران) (صورة 3و4) وعموما فأن هذا النوع من العواصف كما ذكرنا أقل عنفاً وتدميرا وتكمن خطورته في تدني الرؤية والمساهمة في رفع نسبة التحسس لمرضى الأمراض الصدرية وكما ذكرنا أنها تسبب أحيانا انتقال لبعض الأوبئة والأمراض .



نمط العواصف الترابية الانتقالي (الصورة 3 ملتقطة بتاريخ14/يناير /2009 والصورة 4 ملتقطة بتاريخ 12/ 2005فبراير2009).

أما النمط الثاني :-وهو نمط العواصف الترابية الجبهية المحلية (التي تتخلق في منطقة مصادر الغبار داخل شبه الجزيرة العربية) التي تنشئ بسبب تخلخل الضغط الجوي فوق شبه الجزيرة العربية وتشكل نطاق من الضغط الجوي المنخفض في وسط المملكة العربية السعودية خلال أواخر الشتاء و الربيع، وهذا النمط من العواصف يكون تأثيره أكثر عنفا لأن الجبهة الهوائية (تقابل الرياح الشمالية والشمالية الغربية بالرياح الدافئة المصاحبة للتيار الصاعد المدفوع من جنوب شبة الجزيرة العربية) يكون فوق اليابس الصحراوي الجاف فتكون العاصفة ذات قدرة كبيرة على حمل كميات وأطنان من الرمال بسبب تقابل الهواء البارد القادم من الشمال والشمال الغربي من المملكة العربية السعودية بالهواء الدافئالقادم من صحراء الربع الخالي ، ومن أمثلة هذا النوع من العواصف العاصفة التي حدثت عام (2009/3/10م و2011/3/25م) (صورة 5 وشكل 5ووصورة 6 وصورة 7)علل سبب حدوث الأخيرة الدكتور (المسند، 2011م)بقوله أن سبب حدوث العاصفة كان نتيجة لاصطدام كتلة هوائية باردة (نشطة) تحركت باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي، اصطدمت بكتلة هوائية دافئة (غير نشطة) تحركت باتجاه معاكس إلى الشمال والشمال الغربي، فحدث التصادم العظيم بين الكتلتين المختلفتين في الخصائص الفيزيائية،خاصة في قيم الضغط الجوي بشكل كبير، وكانت القوة من صالح الكتلة الباردة التي دفعت الدافئة إلى الوراء، وأثارت الغبار بسبب اندفاع الهواءالبارد تحت الدافئ بقوة، ليبدأ الهواء بالدوران فنرى الغبار يدور ويصعد إلى أعلى ليبني جداراًعملاقا ارتفاعه يصل إلى نحو 300م.http://www.almisnid.com/almisnid/upload/alrai-5.jpeg



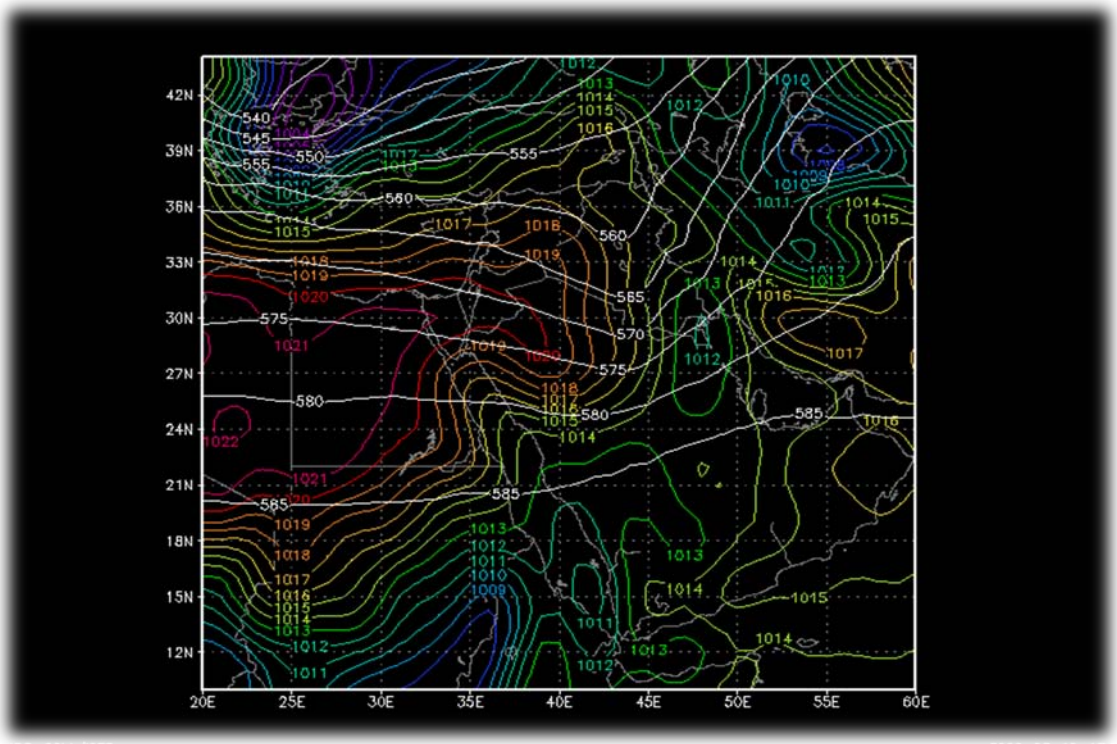
نمط العواصف الترابية اتي تتكون فوق اليابس (الصورة5 ملتقطة بتاريخ 20/فبراير /2009 والشكل رقم 5 مصدره (F.Taghavia*, A.Asadia

(الصورة 6 ملتقطة بتاريخ 10/ ابريل2009 والصورة 7 ملتقطة بتاريج3/مايو 2003/2)

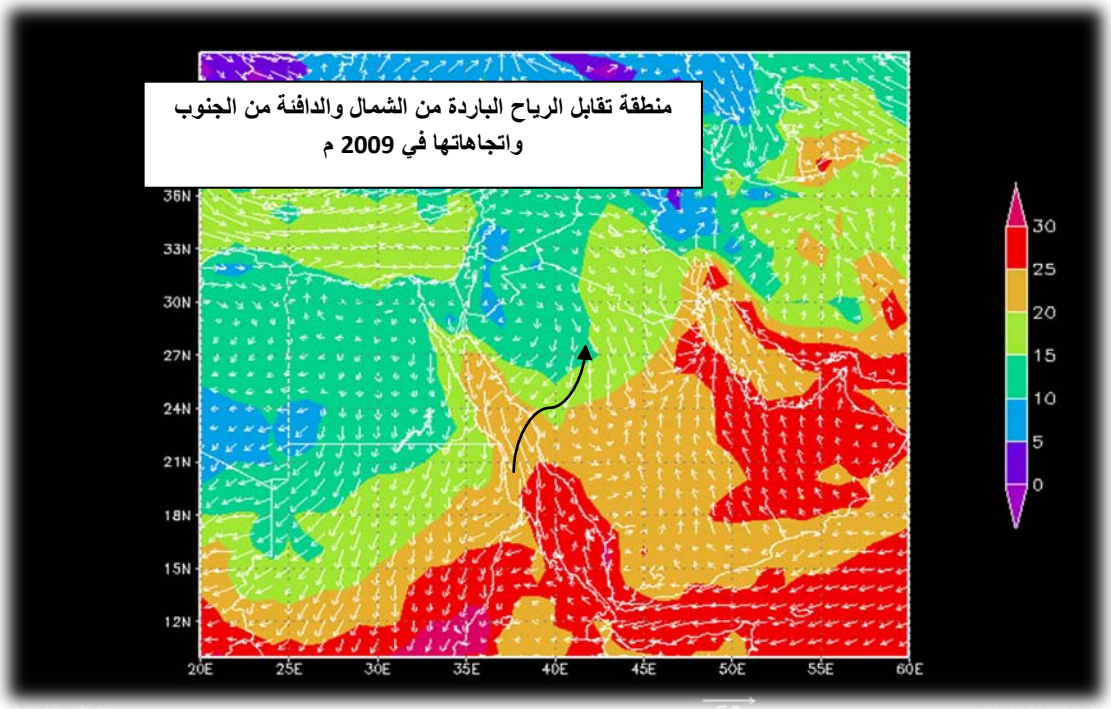
رابعاً :تحليل نمط العواصف العنيفة للعاصفة الترابية العام 2009

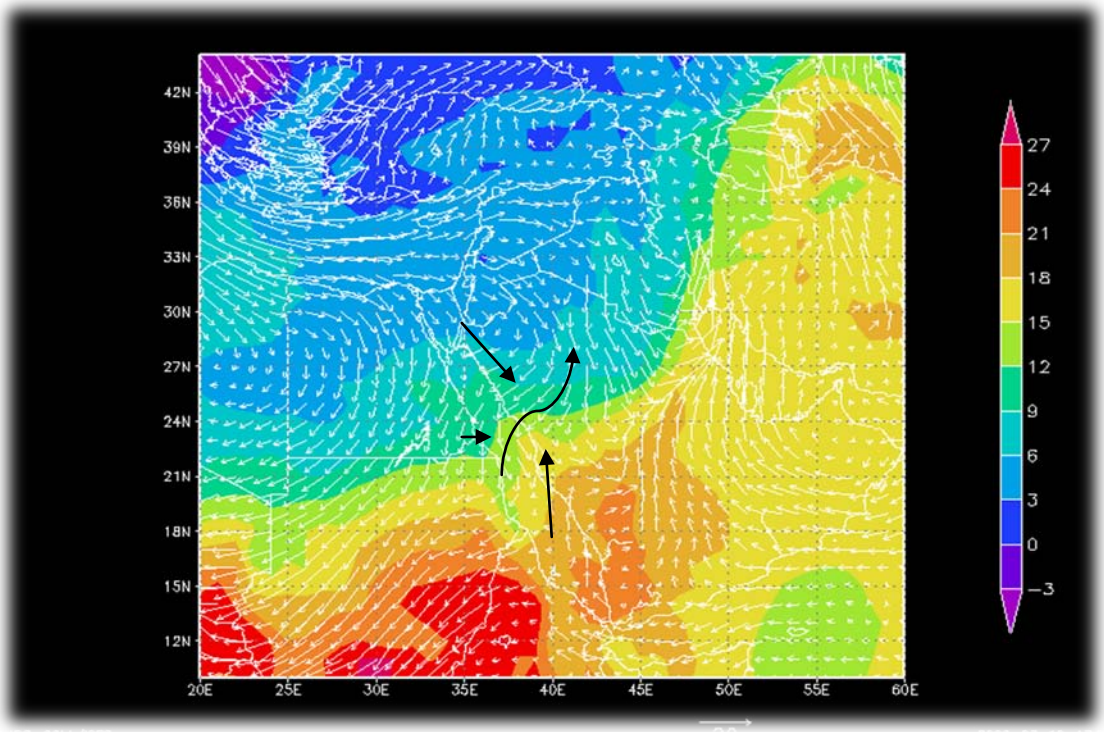
حالة الضغط الجوي واتجاهات الرياح:-

يتضح من صورة(8)للقمر الصناعي الميترولوجي أن قيم الضغط الجوي سجلت انخفاضا ملموسا في وسط المملكة العربية السعودية وقت حدوث العاصفة الترابية 10 مارس 2009م (1013 مليبار) وهي امتداد للمنخفض السوداني في حين تشكلت نطاقات من الضغط الجوي المرتفع في شمال المملكة العربية السعودية تدرجت قيمه بانحدار حاد من(1020 مليبار) في أقصى شمال المملكة إلى(1014 مليبار) في وسطها الشمالي .مما يعني تشكل رياح شديدة السرعة باتجاه الجنوب والجنوب الغربي، اندفاع الرياح الباردة الهابطة بقوة من شمال غرب المملكة نحو منطقة الضغط المنخفض في وسطها حيث الهواء الدافئ الصاعد، ساعد على رفع أطنان من الرمال من صحراء النفوذ والدهناء إلى ارتفاعات كبيرة في سماء المنطقة وحدوث عاصفة الغبار العنيفة التي كانت لها مخلفات كارثية على السكان والنواحي الاقتصادية.



توزيع قيم الضغط الجوي (الصورة8 ملتقطة بتاريخ 10/مارس /2009 م)





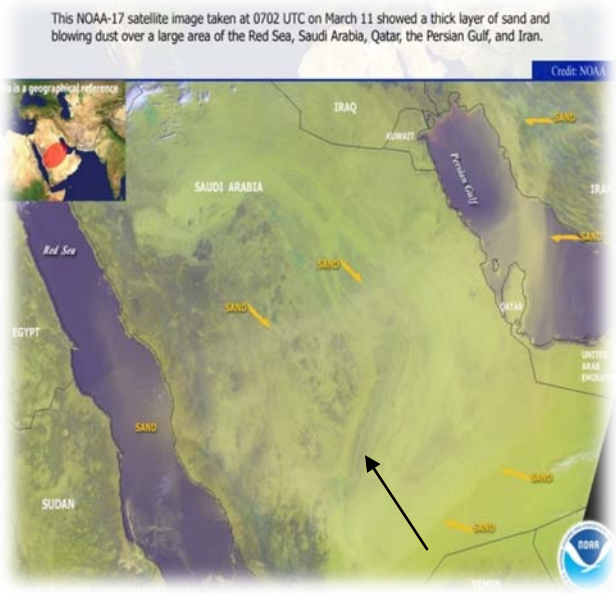
الصورة (9)و(10) مسارالعاصفة الترابية بتاريخ 10/مارس2009)

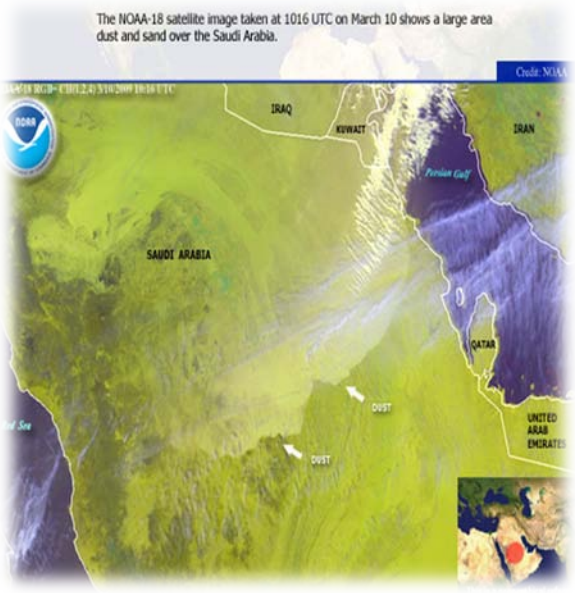
ويتضح من الصورة رقم (9)(10) أن مسار العاصفة كان باتجاه المنطقة الشرقية صوب الخليج العربي وشملت الرياح القوية بحركاتها الدورانية معظم مناطق المملكة العربية السعودية وربما خففت جبال السراة حدة تأثيرها في غرب المملكة العربية السعودية .وتميزت العاصفة بقوة تأثيرها على دول الخليج عامة وشدتها داخل المملكة العربية السعودية وسرعة دورانها (عكس عقارب الساعة) وتجاوزت سرعة الهواء أكثرمن 50كم /الساعة.

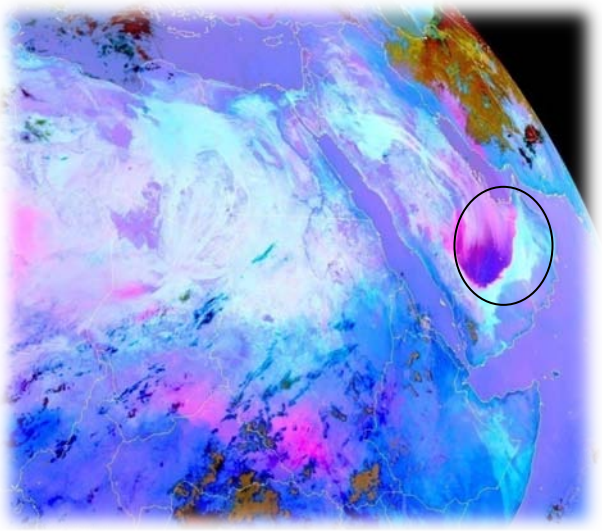
وماحدث في عام 2009 م تكرر في عام 2011 م (الصورة 11 و12 و13 و14)مع اختلاف واضح في اتجاه العاصفة وأسماها الدكتور المسند بعاصفة (سمكة الراى صورة 15) وذكر بأنها (تشكل تقريباً من شرق رفحاء، وجنوب العراق، عندها بدأت تزحف إلى الجنوب وتتوسع، لتضرب أجزاء من الوسط بوكل المنطقة الشرقية بالإضافة للكويت والبحرين وقطر، ومن ثم الربع الخالي والجنوب الغربي من المملكة، حتى بلغت خليج عدن، واستمرت العاصفة في أجواء المملكة نشطة وكثيفة لمدة ثلاثة أيام، بينما العوالق استمرت أطول من ذلك. ويشار إلى أن العاصفة الغبارية تلك أصبحت دولية إذ أثرت على 12 دولة (مجلس التعاون، العراق، إيران، اليمن، جيبوتي، الصومال وباكستان)، وخمس مسطحات بحرية (الخليج العربي، البحرالأحمر، خليج عدن، بحرعمان وبحرالعرب)، بل تعمقت في بحر العرب جنوباً لنحو 1400كم، مما يجعلها عاصفة غبارية تاريخية ومميزة.) تميزت بسرعتها وكثافتها وطول فترة مكوثها في أجواء المنطقة، ومسارها الجغرافي المنحني (مع عقارب الساعة) ،ارتدادها مرة أخرى للشمال بعد اصطدامها بجبال عسير عبر الرياح الجنوبية، وصولهامرة أخرى مرتدة إلى منشئها بعد أربعة أيام من تكونها، جزء منها توغل في عمقب حرالعرب لأكثرمن 1400كم، وبالتالي أصبحت المسافة بين منشئها وأطرافها الجنوبية نحو 3300كم.
http://www.almisnid.com/almisnid/upload/alrai-4.jpeg

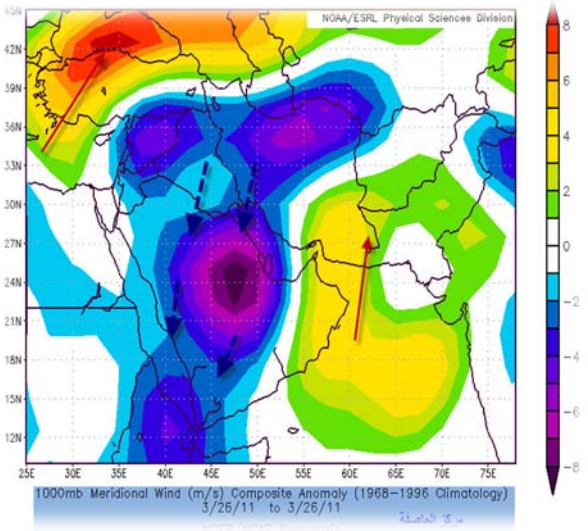
الأسهم الصفراء في الصورة (12, 11) توضح اتجاهات الرياح والصورة (14, 13) توضح مسار العاصفة

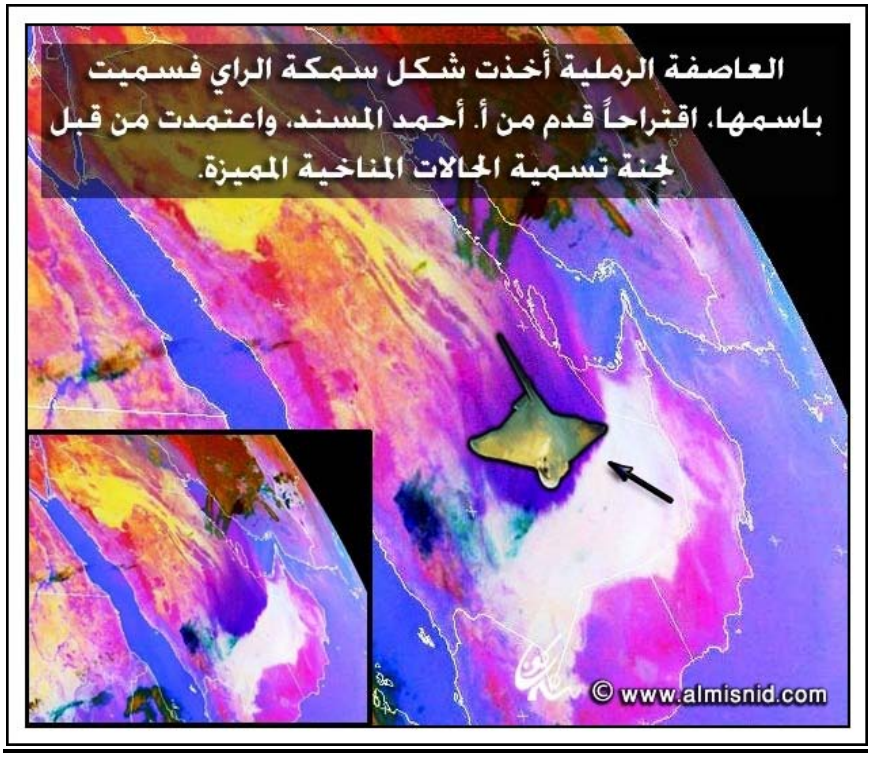
د. بدرية محمد عمر حبيب –
د.صديق نورين علي عبدالرحمن –
مشاعل بنت فهد مطلق العتيبي
ياسمين سعد آل عباس











النتائج والتوصيات:-

1- أظهر النموذج (DTA) قدرة كبيره فيها للتنبوء بالعواصف الترابية العنيفة في منطقة صحراء الدهناء على المستوى قصير المدى (6-12 ساعة بلغت (70%) وتقل نسبة التنبوء الكاذب (8%) وعليه يمكن الاعتماد على نتائجه بعون الله في التنبوء قصير المدى بحدوث العواصف الترابية في وسط وشرق المملكة العربية السعودية.

2- صحراء الربع الخالي هي صحراء رمليه كبيره. ولكنها بحسب قاعدة بيانات (DAT) هي مصدر ضعيف نسبيا لعواصف الغبار. وهذه المنطقة الصحراوية تولد مستوى أدنى من العواصف الرملية السطحية. وعادة مايكون تأثيرها في رفعت ركيزات الغبار في المنطقة.

3- نموذج(DTA) يظهر مهارة جيدة في التنبؤ بإجمالي حجم أحد اثار الغبار الناجمة عن تقابل الهواء الدافئ والبارد، ولكن مهارته محدودة في الكشف عن أحداث الغبار الناتجة عن الحمل الحراري.

4- هناك حاجة ماسة لتطوير النماذج التي تتنبئ بالعواصف الترابية لفترات طويلة في المملكة العربية السعودية لتساهم سرعة إدارة الكارثة عن طرق إطلاق التحذيرات في الأوقات المناسبة. لتخفيف الخطر والحفاظ عل سلامة سير الطرق السريعة. وضبط السلامة المرورية والحد من الحوادث الطارئة ومساعدة الجمهور على تجنب وقوع حوادث مُكلفة، والحد من الإصابات الصحية، وتسهيل الشحن ونقل البضائع وتنبيه الطيارين لان مثل العواصف الترابية العنيفة يمكن أن تتداخل مع الرادار وتؤثر على وضوح وأنظمة التوجيه والمعدات.

5- هناك نمطان من العواصف الجبهة التي تضرب المملكة العربية السعودية خلال أواخر الشتاء والربيع .

6- إن العواصف الترابية العنيفة هي تلك العواصف التي تتشكل جبهتها (منطقة التقاء الهواء البارد بالدافئ) على اليابسة في وسط المملكة أوفيأطرافها الشمالية .ومعظمها يحدث خلال النهار بعد الساعة العاشرة صباحا والله اعلم

7- يفضل زيادة بناء مستشفيات الأمراض الصدرية في المملكة على المرتفعات فهي الأنسبلاستقبال مرضى الأمراض الصدرية في حال حدوث العواصف الترابية الكارثة كما يفضل أن تستغل هذه المناطق لحفظ المعدات الإستراتيجية المتحسسة لذرا الغبار.

8- إحاطة المدن الكبرى بحزام من الأشجار الباسقة والنافورات المائية التي تكسر حده العواصف وتقلل من دخول الأتربة والغبار للمدن .

9- ترشيد استخدام الأرض بتحسين التخطيط يساهم ذلك في التخفيف من اثر العواصف الترابية على المدن .

<u>المراجع :-</u>

1- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (التقرير المناخي الشهري للأعوام ما بين 1970-2010 م

2-B. H. Barnum and N. S. Winstead, Johns Hopkins(2002) Forecasting Dust Storms using CARMA-Dust Model and MM5 Weather Data
3-E. Terradellas1, J.M. Baldasano23 and E. Cuevas4(2004)The 'WMO Sand and Dust Warning Advisory and Assessment System' Program 1 WMO SDS-WAS Regional Center for Northern Africa, Middle East and Europe
4-Cunningham, Proc. Roy. Soc. 83 (1910) 357 Fett R. W., W. A. Bohan, and R. E. Englebretson, Jan 1983: Navy tactical applications guide. vol 5. part 1. NEPRF/TR-83-03
5-Gillete, D. A., J. Ad, A. Endo, and D. Smith,(1980), Threshold velocities for input of soil particles in the air by desert soils. J. Geophys. Res., 85, 5621-5630

6-Jeremy J. Wesely, Amy R. Hakola, Gordon R. BrooksK ,(2004), Assessment of the Dust Transport Application (DTA) Johns Hopkins University, Applied Physics Laboratory, Laurel, MD 20723-6099
Over Africa, Central and Southwest Asia

.6-http://www.almisnid.com/almisnid/upload/alrai-5.jpeg
7.http://www.m5zn.com/uploads/2011/3/29/photo/gif/0329111303015j2ddjffnq77uyjlu5m.g
8-Idso ,s.b,1976 Dust Storms Scientific American ,235(4):180-11,113-14
9-F.Taghavia*, A.Asadia, The Persian Gulf 12th April 2007 dust storm : Observation and model Analysisspace physics Department, Institute of Geophysics, University of Tehran. *)author for .

الجيومورفولوجيا الحضرية ودورها في تطور المراحل المورفولوجية لمدينة القائم دراسة مقارنة منذ النشأة حتى 2013 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(Arc Map)

أ.م.د. يونس هندي عليوي الدليمي / كلية التربية للعوم الانسانية/جامعة الانبار

المستخلص: تناول البحث اثر الجيمورفولوجية الحضرية في التطور المورفولوجي لمدينة القائم, من خلال الاعتماد على التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتبين ان لها الدور الاكبر في كشف ومتابعة وتحليل وتفسير تطور المدينة وامتدادها. اذا اعتمدت الدراسة المقارنة بين نشؤ المدينة في الموضع وتطورها في الموقع الذي نمت وتوسعت فيه بالاعتماد على مجموعة من المؤشرات التي حورت من قبل الباحث بما يتلائم وطبيعة الدراسة ضمن المدد الزمنية التي حددت منذ بدايات نشؤ المدينة حتى 2013 , حيث تبين ان المدينة اخذت تمتد بشكل طولي بموازاة النهر لوجود محددات طبيعية تمثلت بطوبوغرافية الهضبة الغربية، ومستغلة الاراضي القليلة الانحدار في بناء الوحدات السكنية عليها، كما توصلت الدراسة الى ان العامل الحضري في توسع المدينة المتمثل بمؤشر النمو السكاني والمؤشر الاقتصادي والمؤشر الاداري هو المؤثر بالدرجة الاكبر بسلوكيات الامتداد العمراني ضمن الوحدات الارضية .

Urban geomorphology and its role in the evolution of morphological stages of the city-Qaaem comparative study since origination to 2013 using GIS (Arc Map)

Assist prof . Dr. Younus H . Oleiwi/ Dept of geography / college of education for humanities Anbar university

Abstract;This research delt with the impact of urban geomorphology in the morphological evolution of the city-Qaaem, , by relying on modern technologies such as remote sensing and geographic information systems, show that a larger role in the detection of and follow-up, analysis and interpretation of the evolution of the city and its extension. If the comparative study between the emergence of the city in the position and development of the site, which has grown and expanded it by relying on a set of indicators that altered by the researcher to suit the nature of the study within the time periods that have been identified since the beginnings emergence of the city until 2013, it was found that the city took it extends longitudinally adopted parallel to the river to the presence of natural determinants represented topography western plateau, taking advantage of the few territories, decline in the construction of housing units on them, as the study found that urban factor in the expansion of the city of index of population growth and economic index

and the index of administrative is influential elder primarily the behavior of urban .sprawl into the ground units

المقدمة:

تعد الجيومورفولوجيا الحضرية حقل متعدد التخصصات وارتباطه بمجالات مختلفة كالجغرافية والاجتماعية والاقتصادية , كما انه يلعب دورا مهما في تفسير تطور البيئة الحضرية(Maria. 2006 Pp92)

وعلى هذا الاساس كان اختيار مدينة القائم لتكون نموذج تطبيقي يمكن الاعتماد عليه في تفسير تطور البيئة الحضرية وتحليل اسباب هذا التطور بالاعتماد على البرمجيات الحديثة التي يمكن عن طريقها بناء قاعدة بيانات يمكن الاستفادة منها في التخطيط المستقبلي لتطور المدينة.

مشكلة البحث:

تنطلق مشكلة البحث لتحديد طبيعة الوحدات الارضية التي تمتد عليها مدينة القائم وهل لها الاثر في نمو وتوسع المدينة خلال المراحل المورفولوجية التي مرت بها المدينة عبر التاريخ؟ وهل للتقنيات الحديثة دور في امكانية تفسير اثر ذلك؟

فرضية البحث:

ان للوحدات الارضية دور في امتداد مدينة القائم بشكل طولي بموازاة مجرى النهر, بالاعتماد على مجموعة من المؤشرات التي تم التعامل معها في بيئة برنامج (Arc Map10.2).

هدف البحث:

يهدف البحث الى اجراء مسح وتصنيف للوحدات الارضية التي نشأت عليها مدينة القائم وتحديد اثرها في نمو وتوسع المدينة عبر التطور الزمني وسلوكيات البيئة والمحددات .

اسلوب عمل البحث:

التعرف على دور الجيمورفولوجيا الحضرية في طبيعة تحليل وتفسير نمو مدينة القائم وتوسعها عبر مراحل التاريخ الى ان اخذت المدينة شكلها النهائي الى عام 2013 اعتمادا على التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية (Arc Map) , من خلال مقارنة زمانية ضمن الموضع (النشأة) ومقارنة مكانية (التوسع) ، وذلك ببناء قاعدة معلومات مكانية وزانية بهيئة (shap file) للمدينة حسب كل مرحلة من مراحل نموها

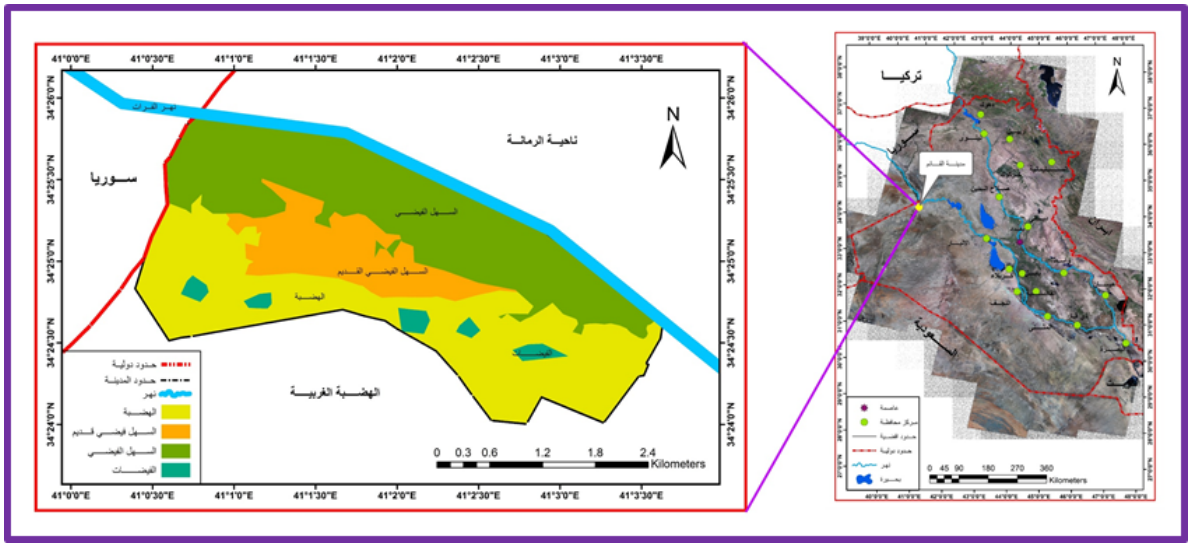
والمتمثلة بالمرحلة المورفولوجية الاولى (منذ النشأة حتى عام 1970) والثانية بين عامي (1971–1990) والثالثة الممتدة من سنة (1991 – 2013) , وتحليل العلاقات المكانية لهذه التغيرات ضمن ترابط مكاني تحليلي وبيانات نموذج الارتفاعات الرقمية لمدينة القائم (Dem) لسنة (2013) وبدقة (30×30) متر, للكشف عن اهم الوحدات المؤثرة في نشوء المدينة ، والوحدات التي اسهمت في تطورها من خلال تحديد الامكان البيئي والسلوكيات الممكنة الطبيعية والبشرية والتعرف على ابرز محددات النمو والتوسع .

حدود البحث:

تقع مدينة القائم غرب العراق ضمن محافظة الانبار عند الحدود العراقية السورية الى الضفة اليمنى للنهر , خريطة (1) .اما الحدود الزمانية للبحث تتحدد بالمراحل المورفولوجية التي مرت بها المدينة منذ النشأة حتى عام 2013.

خريطة (1)

موقع منطقة الدراسة من محافظة الانبار والعراق



المصدر:جمهورية العراق،مديرية المساحة العامة،خريطة العراق ومحافظة الأنبار الإدارية، مقياس1/500000.

وقد اخذ البحث ثلاثة محاور اساسية هي كالاتي:

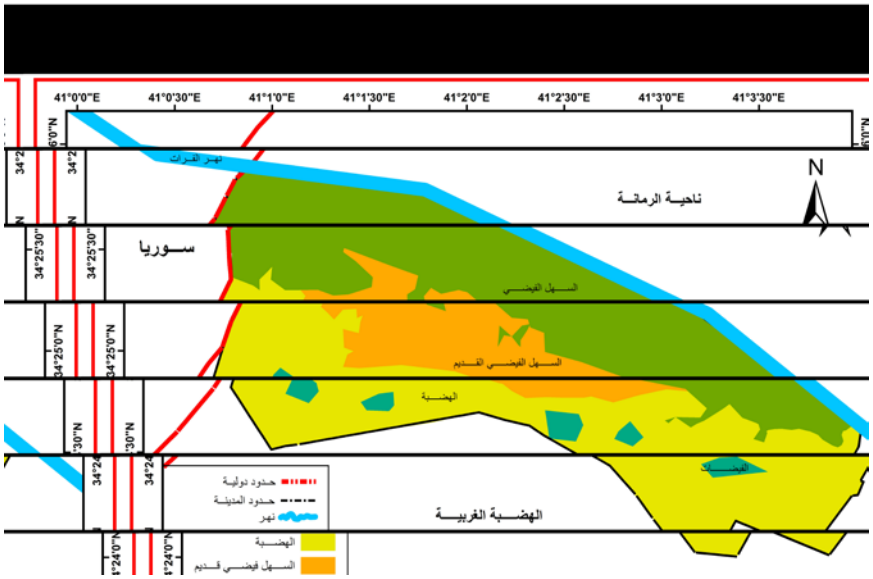
<u>أولا : تحليل الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة... وتقسم الى:</u>

1. **السهل الفيضي:** يمتد هذا الجزء بمحاذاة مجرى نهر الفرات من الشمال الغربي ليصل الى اضيق نطاق له عن شمال شرقي مدينة القائم يحوي على كميات كبيرة من ترسبات الرمل والغرين والطين التي غمرة بمياه الفيضانات عبر الزمن يصل سمكها (1-2م)(محمد عبد حنتوش 2004ص14), يمتاز بكونه ذا تربة خصبة تصلح للنشاط الزراعي، يتراوح ارتفاع منطقة السهل الفيضي بين (160 – 165) متر فوق مستوى سطح البحر.

2. **السهل الفيضي القديم:** يمتد وسط حدود مدينة القائم بعد منطقة السهل الفيضي يتراوح ارتفاعه ما بين (165 – 170) متر فوق مستوى سطح البحر، تشكل بفعل فعّالية نهر الفرات عبر الزمن، يتكون من الرمل والحصى وحجر الكلس(محمد محي الخطيب 1973ص25),التي لا تساعد على النشاط الزراعي مما استغلها السكان في بناء الوحدات السكنية عليها.

خريطة (2)

الوحدات التضاريسية لمدينة القائم



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي Dem ، وبرنامج Arc Map 10.2

3. **الهضبة:** تمتد في الاجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية من المدينة يتراوح ارتفاعها بين (170 – 180) متر فوق مستوى سطح البحر، تنحدر تدريجيا من الغرب الى الشرق. تمتاز تربتها بكونها ضعيفة للنشاط الزراعي وهي من نوع التربة الصحراوية الحصوية من اهم مكوناتها الرمل والحصى ولا يتجاوز سمكها عن(10سم)(نافع ناصر القصاب 1986ص47).

4. **الفيضات:** هي عبارة عن منخفضات صغير تتخلل مناطق الهضبة تمتاز بانخفاضها عن المناطق المجاورة، مما يسمح بتجمع المياه فيها، فضلا عن ان تربتها تعد صالحة للزراعة لذا نجد ان السكان يستغلونها في نشاطهم الزراعي خاصة في زراع حبوب القمح والشعير .

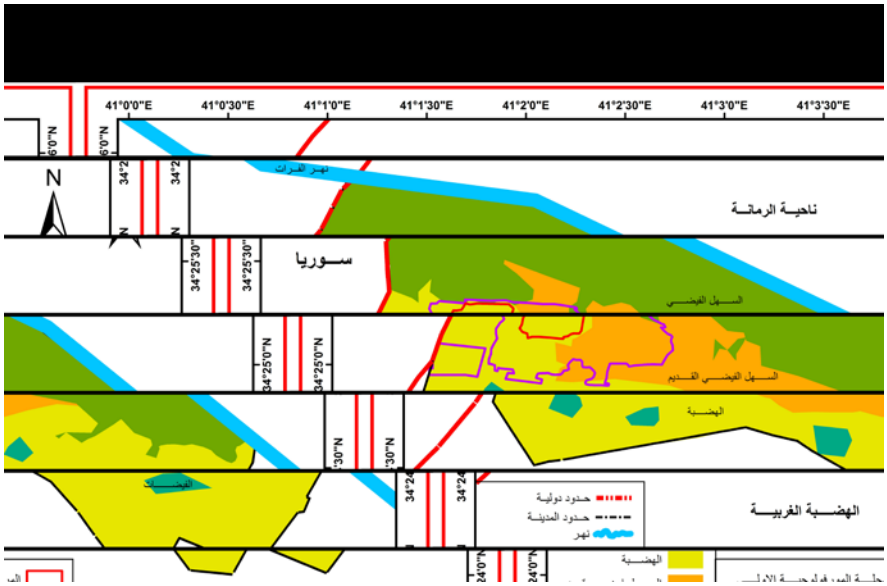
ثانيا: المراحل المورفولوجية لنشأة ونمو مدينة القائم:

1- المرحلة المورفولوجية الاولى: (منذ النشأة حتى عام 1970)

يتبين من الخريطة (3) ان مدينة القائم كان بداية نشأتها في الضفة اليمنى لنهر الفرات على وحدة الهضبة الغربية المرتفعة لدرء اخطار الفيضانات التي كانت تحدث في حوض الفرات من جهة والمحافظة على الاراضي الزراعية ضمن منطقة السهل الفيضي كون تربته خصبة صالحة للنشاط الزراعي. وصلت نسبة مساحة المدينة في هذه المرحلة من نسبة مساحة المدينة الكلية للمرحلة المعاصرة نحو (1.2%) اما عدد سكانها وصل حسب تعداد 1965 (3214) نسمة , جدول (1) والشكل (1) .

خريطة (3)

نشأة ونمو المدينة عبر مراحل التاريخ



المرئية الفضائية (Quick Bird)، لسنة 2013 ، وبرنامج Arc Map 10.2

2- المرحلة المورفولوجية الثانية: (1971-1990)

خلال هذه المدة يلاحظ التوسع نحو وحدة السهل الفيضي القديم ومناطق الهضبة باتجاه الحدود العراقية السورية, وقد ساعدت طبيعة تربة المنطقة على بناء الوحدات السكنية عليها وعدم الزحف على الاراضي الزراعية

ضمن منطقة السهل الفيضي, وقد بلغ عدد سكان المدينة في هذه المرحلة حسب تعداد 1987 (25764) جدول (1) والشكل (1) , بينما نسبة مساحتها بلغت (9.6%) من المساحة الكلية للمدينة المعاصرة , الخريطة (3) .

جدول (1)

تطور حجم سكان مدينة القائم للأعوام (1997 – 2007 – 2014)

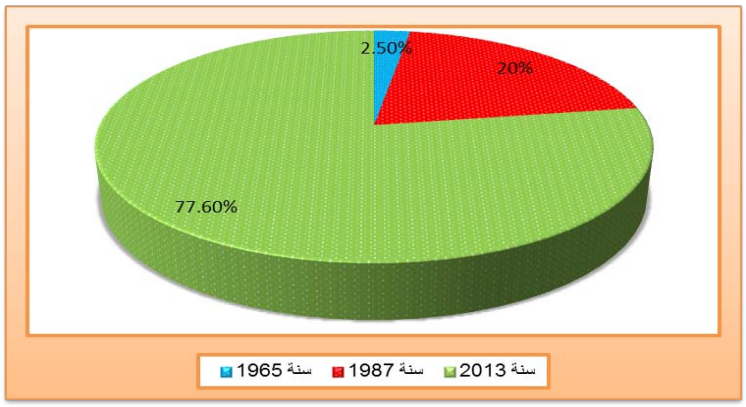
التعداد	مجموع السكان	%
1965	3214	%2.5
1987	25764	%20
2013	100141	%77.6
المجموع	129119	%100

المصدر بالاعتماد على :

- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية احصاء الانبار ، نتائج التعداد العام للسكان ، 1965 ، بيانات غير منشورة .
- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية احصاء الانبار ، نتائج التعداد العام للسكان ، 1987 ، بيانات غير منشورة .
- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، تقديرات سكان العراق ، 2013 ، بيانات غير منشورة .

شكل (1)

تطور حجم سكان مدينة القائم للأعوام (1997 – 2007 – 2014)



المصدر: بالاعتماد على جدول (1)

3- المرحلة المورفولوجية الثالثة: (1991 - 2013)

ينظر الخريطة (3) يتبين ان المدينة اتسعت مساحتها كثير عما كانت عليه في المراحل السابقة, اذ غطى الاستعمال السكني فيها معظم مناطق الهضبة والسهل الفيضي القديم لطبيعة الارض كونها غير صالحة للزراعة, بينما نجد ان منطقة السهل الفيضي بقت مستغلة في الزراعة الا بعض التجاوزات العشوائية التي حولت بعض الاراضي الزراعية الى الاستعمال السكني، اذ نجد ان سلوكية الامتداد للمدينة متماشيا بشكل طولي ومتوافق طرديا مع الطوبوغرافية لامتداد نهر الفرات فضلا عن وجود محدد طبيعي المتمثل بالهضبة الغربية التي تتباين بارتفاعها لتشكل عائقا طوبوغرافيا وبيئيا في التوسع وهذا ما يجعله ذو سلوكية حتمية.

كما ان سلوكية التوسع في مساحة المدينة يعود للإمكان البيئي بفعل زيادة اعداد السكان بالدرجة الاولى الذي وصلت حسب تقديرات عام 2013 الى (100141) نسمة, جدول (1) والشكل (1), فضلا عن العامل الاقتصادي الذي كان سبب في هجرة السكان من المدن المجاورة للاستقرار في المدينة .

ثالثا: المؤشرات الجيومورفولوجية والحضرية المؤثرة في نشأة ونمو مدينة القائم:

1- المؤشرات الطبيعية (الجيمورفولوجية):

من خلالها يمكن التعرف على مدى تأثير الطبوغرافية على نشأة ونمو مدينة القائم وطبيعة الوحدات الارضي التي توسعت فوقها، اذ ان قيم هذه المؤشرات تنحصر بين (0 – 1) فكلما اقتربت القيمة من الرقم واحد دل على قوة المؤشر وكلما ابتعدت القيمة عن الواحد اي اقربها من الصفر دل على ضعف المؤشر, وبالاعتماد على القيم في الجدول (2) يمكن قياس اهمية كل مؤشر من المؤشرات .

جدول (1)

يمثل اصناف المؤشرات الجيمورفولوجية

Ranges	Class	Degree
> 0.6	1	High
0.3-0.6	2	Moderate
< 0.3	3	Low

المصدر: ضياء خميس علي الدليمي , بلال بردان علي الحياني , العلاقة بين النمو العمراني الأفقي والخصائص الطبوغرافية لمدينة الرمادي من خلال التكامل التطبيقي للتقنيات الحديثة , مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية , 2016 , بحث قيد النشر .

اما اهم المؤشرات الجيمورفولوجية التي تم الاعتماد في هذا البحث تمثل بالاتي:

أ- **مؤشر معامل التماثل الطبوغرافي T** [*]: (Topographic symmetry factor)

[*] T=Da/Dd

حيث ان :

بلغت قيمة هذا المؤشر (0.391) اي انه يقع ضمن الفئة المتوسطة (جدول 3 , الشكل 2).

ب- مؤشر معامل عدم التماثل AF*: (Asymmetry factor)

بلغت قيمة هذا المؤشر (0.440) اي انه يقع ضمن الفئة المتوسطة ولكن قيمته اعلى من قيمة المؤشر الاول اي انه اكثر تأثير في نمو وتوسع المدينة عبر مراحلها المورفولوجية , (جدول 3 , الشكل 2) .

ت- مؤشر الزمكاني بدلالة المتغيرات (SD) *:

بلغت قيمة هذا المؤشر (0.00065) اي انه يقع ضمن الفئة الثانية اي انه بعيد جدا ويتناسب تناسبا عكسيا مع نمو وتوسع المدينة عبر الزمن , (جدول 3 , الشكل 2) .

جدول (3)

يوضح قياسات ونتائج المؤشرات الجيمورفولوجية

المؤشر	قيمته	Degree
T	0.391	Moderate
AF	0.440	Moderate
SD	0.00065	Low

المصدر: اعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (ARC Map 10.2).

شكل (2)

يوضح قياسات ونتائج المؤشرات الجيمورفولوجية

Da = المسافة من النهر الى نهاية السهل الفيضي

Dd = المسافة من النهر الى نهاية حدود المدينة

* AF=AR/AT

حيث ان :

AR = المساحة الفعلية للاستعمال السكني للجانب الايمن او الايسر من المدينة

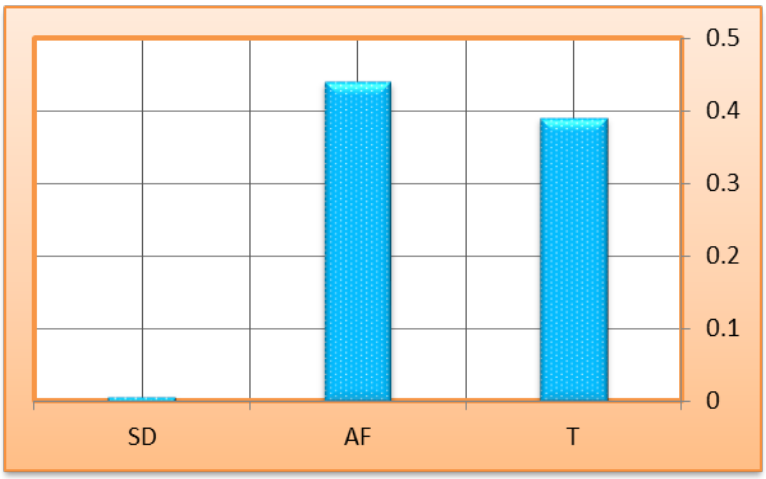
AT = المساحة الكلية للمدينة للجانب الايمن او الايسر

*** بالاعتماد على المعادلة:**

$$SD. = \frac{Ch - Sit}{Ch - Location} \times 100$$

اي

$$\frac{\text{مساحة الجانب (الايمن او الايسر) للمدينة - مساحة السهل الفيضي في الجانب (الايمن او الايسر) للمدينة}}{\text{مساحة الفضاء الكلية - مساحة الجانب (الايمن او الايسر) للمدينة}} \times ١٠٠$$



المصدر: بالاعتماد على جدول (3) .

2- المؤشرات البشرية (الحضرية): Urban

اعتمد البحث على بعض المؤشرات حضرية التي اثرت في نمو وتوسع مدينة القائم من خلال اجراء استطلاع ميداني لاستبانة آراء سكان المدينة سواء من المسؤولين او من ساكني المدينة , تبين لنا ان هناك ثلاث مؤشرات لها الاثر في نمو وتوسع المدينة عبر مراحلها المورفولوجية الثلاثة ويختلف وزن كل مؤشر منها في امتداد مساحة المدينة، كان اول هذه المؤشرات واكثرها تأثيرا هو مؤشر النمو السكاني بلغت قيمته (0.61) بسبب الزيادة الطبيعية للسكان كون ان المدينة تعد ذات طابع عشائري تشجع على زيادة النسل , فضلا عن عامل الهجرة من خارج حدود المدينة خاصة من المناطق المجاورة كون المدينة توفر فرص عمل للسكان بسبب طبيعة النشاط الاقتصادي فيها وهذا مرتبط بالمؤشر الاقتصادي الذي بلغت قيمته نحو (0.32) بسبب موجود معملي الفوسفات والاسمنت , فضلا عن كونها مدينة حدودية مع دولة سوريا أي انها تعد منفذ لتبادل البضائع بين العراق وسوريا .

اما المؤشر الثالث فهو العامل الاداري كان اضعف المؤشرات تأثير في نمو وتوسع المدينة بلغت قيمته (0.07) هو في تحول المدينة من ناحية الى قضاء، جدول (4) والشكل (3).

جدول (4)

يوضح قياسات ونتائج المؤشرات البشرية

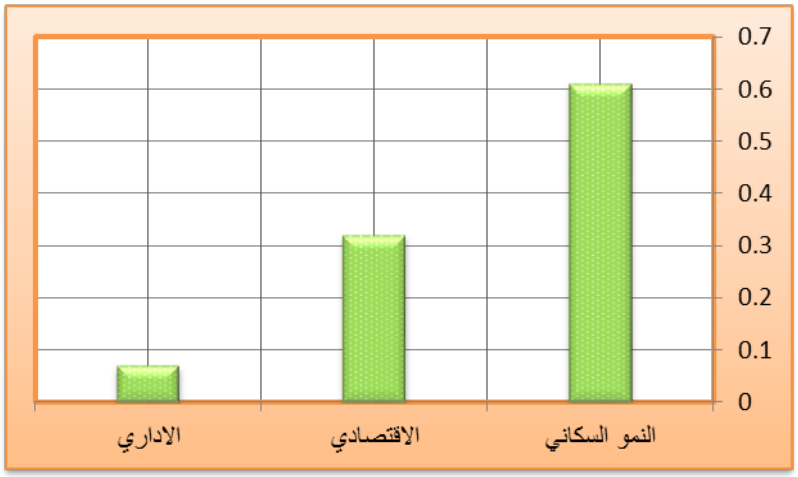
المؤشر	قيمته	Degree
النمو السكاني (Population growth)	0.61	High

الاقتصادي (Economic)	0.32	Moderate
الاداري (Administrative)	0.07	Low

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

شكل (3)

يوضح قياسات ونتائج المؤشرات البشرية



المصدر: بالاعتماد على جدول (3) .

من خلال ما تم عرضة من مؤشرات جيمورفولوجية وحضرية قسمت الى ثلاث فئات بالاعتماد على اوزان وضعت حسب النتائج المخرجة لبيان مدى تأثير كل مؤشر من المؤشرات على نمو وتوسع المدينة، اذ نلاحظ من بيانات الجدول (5) والشكل (4) ان مؤشر نمو السكان كان الاكثر تأثير حيث جاء بالفئة الاولى بقيمة بلغت (5.1 فأكثر), بينما ضمت الفئة الثانية التي تتراوح قيمتها بين (5 – 3.1) كل من المؤشرات (T , AF , الاقتصادي) , في حين المؤشرات تأثير هي (مؤشر SD والمؤشر الاداري) جاءوا ضمن الفئة التي قيمتها بلغت (3 فأقل) .

جدول (5)

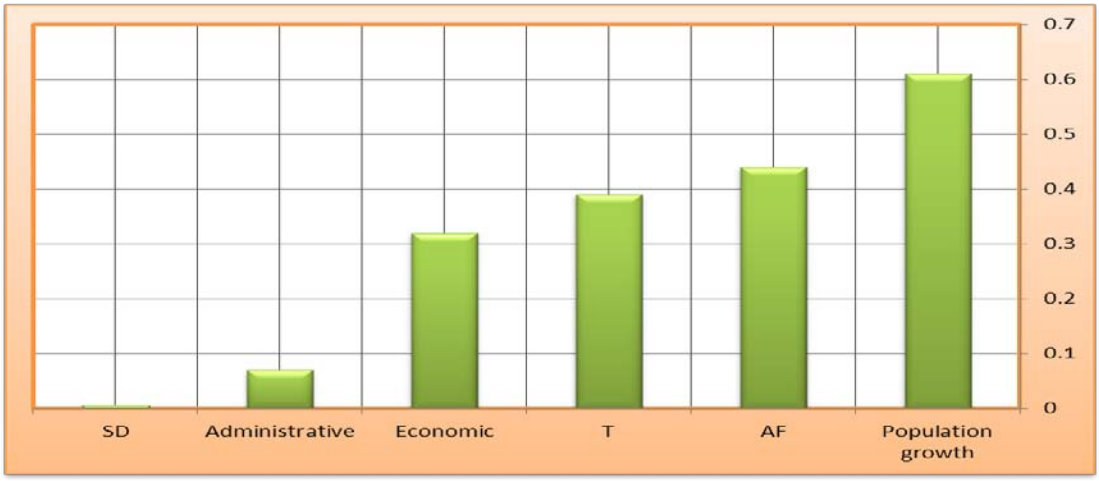
اوزان المؤشرات المؤثر في نمو وتوسع المدينة

الفئة	وزنها	المؤشر
الفئة الاولى	5 فأكثر	Population growth
الفئة الثانية	3.1 – 5	Economic , AF , T
الفئة الثالثة	3 فأقل	Administrative , SD

المصدر: بالاعتماد على الجدولين (3 , 4) .

جدول (5)

اوزان المؤشرات المؤثر في نمو وتوسع المدينة



المصدر: بالاعتماد على جدول (5) .

الاستنتاجات:

1- تبين ان سلوكية نمو المدينة مقارنة عبر الزمن اخذت بالتغير التام والمتأثر بالطوبوغرافيا من حيث النشأة حيث نمت على الهضبة وتطورت على السهل الفيضي القديم ومرورا بالتوسع الى السهل الفيضي الحديث وطوليا مع النهر .

2- تبين ان لاستخدام بيانات الاستشعار عن بعد وبناء قاعدة المعلومات الجغرافية والدراسة الميدانية امكانية عالية في الدراسة المقارنة وكشف تطور المدينة واهم عوامل توسعها وسلوكية التوسع .

3- طبقت ثلاث مؤشرات جيمورفولوجية وثلاث مؤشرات حضرية, ان هناك علاقة قوية بين سلوكية النمو السكاني مع طبيعة عدم التماثل الطوبوغرافي كونهما الاكثر قيمة من المؤشرات والدلائل فاثبتا ان نشؤ المدينة ضمن الحتم البيئي وتطورها خضع للإمكان البيئي. .

التوصيات:

1- القيام بدراسات اخرى تشمل جوانب متعدد للمدينة يمكن الاستفادة منها في أنشاء نظام معلوماتي جغرافي متكامل عن المنطقة بالاعتماد على التقنيات الحديثة وتزويد اصحاب القرار بالمعلومات المطلوبة عن تنفيذ أي مشروع مستقبلي .

2- ايجاد الحلول المناسبة لتوسع المدينة المستقبلي باتجاه الهضبة من خلال تجاوز العقبات التي تقف وراء ذلك , للمحافظة على الاراضي الزراعية ضمن منطقة السهل الفيضي .

المصادر :

1- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية احصاء الانبار ، نتائج التعداد العام للسكان ، 1965 ، بيانات غير منشورة .
2- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية احصاء الانبار ، نتائج التعداد العام للسكان ، 1987 ، بيانات غير منشورة .
3- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، تقديرات سكان العراق ، 2013 ، بيانات غير منشورة .
4- حنتوش , محمد عبد, أشكال سطح الأرض لوادي نهر الفرات بين القائم والزلة , أطروحة دكتوراه , غير مشورة , كلية التربية , الجامعة المستنصرية , 2004.
5- الخطيب , محمد محي, المراعي الطبيعية في العراق , مطبعة دار السلام , بغداد , 1973.
6- الدليمي , ضياء خميس علي, الحياني , بلال بردان علي , العلاقة بين النمو العمراني الأفقي والخصائص الطبوغرافية لمدينة الرمادي من خلال التكامل التطبيقي للتقنيات الحديثة , مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية , 2016 , بحث قيد النشر .
7- القصاب , نافع ناصر ، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية في العراق ومؤهلاته التنموية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، مجلد (18)، أيلول 1986.
8- maria, j.a,helder. i.c, alberto g, paulo f, jose M.M, laura g, lucia g, jose t, jose M.c, and fernando t.r, urban hydro-geomorphology and geology of the porto metropoletan are (nw. portugal) 2006.

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

الكاميرا الرقمية كتقنية لدراسة تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في الخواص البصرية لمحصول حنطة الخبز(*Triticum aestivum L.*) في تربة جبسية

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1] م. د اياد احمد حمادة[2] م. م. راضية عبدالله جاسم[3]
جامعة تكريت _ كلية الزراعة_ قسم علوم التربة والموارد المائية[1,2]
جامعة صلاح الدين_ كلية التربية [3]

الخلاصة: أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2013 - 2014 في منطقة جزيرة الشرقاط/ محافظة صلاح الدين/العراق لدراسة تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في الخواص البصرية لمحصول حنطة الخبز صنف شام 6 المزروعة في تربة جبسية. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. تضمنت الدراسة إضافة ست مستويات من الفسفور وهي (0, 20, 40, 60, 80 و 100) كغم P هـ$^{-1}$ رمز لها P_0, P_1, P_2, P_3, P_4 و P_5, بشكل TSPو DAP وكان عدد الوحدات التجريبية 6×2×3=36 وحدة تجريبية. أضيف السماد النتروجيني إلى جميع المعاملات بمعدل 200 كغم N هـ$^{-1}$ بشكل يوريا (46% N) بواقع دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 45 يوماً من الإنبات. أضيف السماد البوتاسي بمعدل 165 كغم K هـ$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 (43 % K). استخدمت الكاميرا الرقمية لالتقاط مجموعة من الصور الرقمية ومن ثم نقلت الى جهاز الحاسوب واجريت عليها عمليات التصحيح الطيفية والاشعاعي وتحليلها الى عناصرها الاولية باستخدام برنامج ايرداس. درست بعض الادلة والمؤشرات الطيفية وهي(RGBو R%و VI_{Green} و CC و DGCIوHSIو HSBو ChNRGB) وعلاقتها ببعض معايير النمو والحاصل ومكوناته(وزن السنابل, عدد السنابل, وزن القش, ارتفاع النبات، وزن الحاصل). توصلت النتائج الى حصول زيادة معنوية في كل الادلة الطيفية بزيادة مستوى الاضافة ولكلا نوعي السماد. لوحظ تفوق معنوي في متوسط قراءات الادلة الطيفية لنوع السماد TSP على مثيلتها لنوع السماد DAP، ووجد علاقة ارتباط معنوية موجبة وسالبة عند مستوى احتمال(0.01) بين الادلة والمؤشرات الطيفية مع معايير النمو ومكونات الحاصل.

الكلمات المفتاحية: ادارة التربة الجبسية، نوع السماد الفوسفاتي، الكاميرا الرقمية، الادلة الطيفية، الانظمة اللونية.

Digital Camera as a tool to study effect of phosphate fertilizer types and Levels in the optical properties for Wheat Yield (*Triticum aestivum L.*) in Gypsiferous Soil

Aiad Abdullah Khalaf [1] Ayad Ahmed Hummada [2] Rathia Abdullah Jasim [3]
Tikrit university- College of Agriculture- Dept. of Soil and Water resource Sciences [1,2]
Salahaddin university-Faculty of Education [3]

Abstract: Field experiments were conducted during winter season of 2013 – 2014 at al-shurqat AL-Jazeera Location in the Salahaddin Government/Iraq to study the effect of phosphate fertilizer types and their levels in the Optical properties for wheat (*Triticum aestivum L.*) yield Sham 6 sort in a gypsiferous soil. The experiments were conducted according to Randomized Complete Block Design with three replications . The study included six applied levels of the Phosphorus fertilizer (0,20, 40 ,60, 80& 100 kg P. ha^{-1}) with symbols P_0, P_1, P_2,P_3,P_4 and P_5 as Triple Super Phosphate (TSP) and Di Ammonium Phosphate(DAP). The total plots were 6 x 2 x 3= 36 experimental units. We used a digital camera to capture a set of digital images and then transferred to a computer and conducted by the spectral and radiation processing and then spectral analysis to the primary elements using ERDAS program. We studied of some spectral indicators as(RGB,R%, HIS,HSB,CC, VI_{Green} and $_{Ch}$NRGB) Which have been calculated by Digital Camera and relationships of some growth parameters and yield components (spikes Weight, spikes number ,plant height, straw yield and grains yield). Data obtained in this investigation show significant increased in all Indicators when increase levels application. It observation a significant increase for TSP fertilizer on the DAP fertilizer and found a significant correlation positive and negative at the level(0.01) between spectral indicators with growth Criteria's and components yield.

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

Key Word: Gypsiferous Soil Management, phosphate fertilizer types, Spectral Indicators, Color System.

المقدمة:

تشكل الترب الجبسية 20% من مساحة العراق، والتي تقارب من 88 ألف كيلومتر مربع واغلبها ضمن الاراضي المنبسطة كما هو الحال في محافظة صلاح الدين في العراق(البرزنجي وآخرون, 1986)، مما يتوجب اهمية استغلال هذه الترب بسبب المساحات التي تشكلها والطلب المتزايد على الغذاء، وذلك من خلال زراعتها بالمحاصيل الاستراتيجية والتي تدعم اقتصاد البلد واهمها محصول الحنطة(حنطة الخبز)، الا ان هذه الترب تفتقر الى المحتوى الخصوبي الملائم لزيادة الغلة الانتاجية في تلك المناطق والتي يتطلب فيها تعويض ذلك النقص عن طريق اتباع وسائل الادارة المثلى ومنها نوع السماد وكميته المناسبة وتزويدها بالعناصر الغذائية اللازمة لاستدامة المحصول الزراعي ومنها عنصر الفسفور والذي يعد واحداً من العناصر الغذائية الضرورية والرئيسة لنمو النباتات, اذ تحتاجه بكميات كبيرة لدوره في العمليات الحيوية الأساسية في النمو والتطور والتي لا يمكن أن تتم من دونه، لذا يطلق عليه مفتاح الحياة (Havlin et.al.,2005).

وردت صفة اللون في القرءان الكريم في الكثير من الآيات وبأوصاف مختلفة ومنها ما خُص بالحيوان ومنها ماخُص بالإنسان والجبال والنبات... والذي اعطى فيه صورة بغاية الروعة والاعجاز عن النبات. فقال رب العزة بسم الله الرحمن الرحيم ((**وَهُوَ الَّذِيَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاء مَاء فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ والزّيتون والرُّمَّان مشتبهاً وغير متشابهٍ انظروا إلى ثمره إذا أثمر وينعِه إِنَّ فِي ذلكم لآيات لقوم يؤمنون**)) صدق الله العظيم الأنعام آية (99). الا ان تمييز الانسان للألوان والقدرة على تغطيتها والفصل بين لون واخر واعطاء قيمة رقمية محددة ليس من السهل، فقدرة العين البشيرة لاتستطيع ان تمييز اكثر من 16- 20 مستوى لوني حسب ما أشارت اليه المراجع العلمية حتى وصل الانسان الى اختراع تقنية وعلم جديد اطلق عليه **"علم التحسس النائي"** والذي يعد ذات اهمية بالغة لرصد حالة المحاصيل ومراقبة التغيرات التي تطرأ عليها من خلال تفاعل الاشعة الكهرومغناطيسية مع الغطاء النباتي، ولايقتصر مفهوم التحسس النائي على المرئيات الفضائية والصور الجوية والتي تعمل ضمن نطاقات خارج قدرة العين البشرية فحسب انما شمل ايضا وسائل تحقق ارضية ومنها **"الكاميرا الرقمية"** التي لقت اهتماما بحثياً واسع النطاق في الآونة الاخيرة كونها من التقنيات السهلة الاستخدام والقليلة التكلفة، والتي تمثل قاسم مشترك بين العديد من الاختصاصات في الوقت الذي من الصعب جداً الحصول على مرئيات فضائية وللفترات الزمنية اللازمة وللدقة المطلوبة. فقد أشارت الدراسات الحديثة في العقد الأخير حول استخدام تقنية آلة التصوير الرقمية في كثير من الأبحاث في مجال التربة والزراعة، ومنها الدراسة التي قام بها الباحث Purcell (2000) التي اعتمد على آلة التصوير الرقمية لقياس نسبة التغطية الخضراء لنبات فول الصويا، ومعرفة نسبة حجب الأشعة أو الضوء للنبات. استخدم Jia واخرون، (2014) الكاميرا الرقمية لرصد نمو وحالة النتروجين لمحصول القطن، ووجد بان هناك علاقة انحدار موجبة بين التغطية النباتية ودليل الغطاء النباتي الخضري (NDVI) اذ بلغت قيمة معامل التحديد R^2 (0.91) وزادت قيمة الكثافة النباتية (NDVI) كلما زاد مستوى السماد النتروجيني. استفاد Adamsen، وآخرون (2000) من تقنية آلة التصوير الرقمية والصور المتحصل عليها في تقدير وحساب عدد الإزهار لبعض النباتات. ذكر Jia واخرون، (2004) ان لون الظلة التاجية(Canopy) للمحصول تعكس علاقتها بحالة النتروجين، وان المحاصيل التي تعاني من نقص النتروجين تكون اكثر اضاءة (فاتحة) في الطيف المرئي من المحاصيل التي لاتعاني من نقص النتروجين، هذا الاختلاف في انعكاسية الضوء يكون اكبر مايكون في الطول الموجي الذي يتراوح بين 550-600 نانومتر. استخدم Dennis واخرون، (2004) من خلال دراسته التي تهدف الى تقييم تقنيات التحسس النائي لتقدير محتوى النيتروجين في الحنطة، ثم تفسير كيفية استخدام البيانات المستحصلة من قبل مدير المحصول لتحسين محتوى الحبوب من البروتين، ووجد ان النتروجين في أوراق العلم ارتبطت معنوياً مع الانعكاسية فبلغت قيمة معامل التحديد (R^2 = 0.52- 0.80) خلال عامي 2002 و 2003. هذا ما يدل على الإمكانيات الواسعة لهذه التقنية في مختلف المجالات، وهناك العديد من الدراسات الحديثة التي استخدمت الكاميرا الرقمية في تخمين نمو المحصول وحالة المغذيات والتغطية النباتية(Lie واخرون، 2010 و Sakamoto واخرون، 2012 و Wang واخرون، 2013).

نظراً لكون المحصول الزراعي يتأثر بمستوى السماد ونوعيته لاسيما العناصر الاساسية لنمو النبات وان عملية امتصاصها يتأثر بنوع التربة وخصائصها وخاصة الترب الجبسية والتي تحتاج الى عملية ادارة مثلى وماهي الا تأثير متداخل في حالة نمو المحصول وانتاجيته والتي يمكن تشخيصه والتنبؤ به بصرياً من خلال كمية الالوان الاساسية التي تعكسها الاوراق النباتية لاسيما اللون الاحمر والاخضر والتي تعد من اهم الاجزاء النباتية في المساهمة بصنع الغذاء والقيام بعملية التمثيل الضوئي وتكوين البلاستيدات الخضراء(مادة اليخضور) .. وغيرها. لذلك هدف الدراسة الى تأثير نوع السماد

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

الفوسفاتي ومستوياته في الصفات البصرية(اللون والانعكاسية) لمحصول الحنطة في تربة جبسية باستخدام تقنية الكاميرا الرقمية.

المواد وطرائق العمل:

اختيار موقع الدراسة: اجريت تجربة حقلية في منطقة جزيرة الشرقاط في محافظة صلاح الدين/ العراق لغرض دراسة تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في الخواص البصرية(اللون والانعكاسية) لمحصول الحنطة، التي تقع جنوباً من مركز المدينة وتحده من الشرق قلعة اشور الاثرية ومن الغرب طريق بغداد- موصل وضمن الاحداثيات الجغرافية خط طول("43°13'58.99)شرقاً ودائرة عرض(35°26'21.58) شمالاً. تقع ضمن الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة ذات معدلات الامطار الساقطة 150 ملم والتي تصل الى 250 ملم في احسن الاحول ودرجات الحرارة المنخفضة شتاءاً والمرتفعة صيفاً.

لغرض معرفة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية اخذت نماذج من الطبقة السطحية للتربة (0-30) سم قبل اجراء عملية الحراثة وخلطت العينات واجريت عليها عمليات التجفيف والطحن والنخل واخذ نموذج لمياه الري المستخدمة في الدراسة وكانت نتائج التحاليل كما في الجدول(1).

جدول-1 : الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الدراسة وللعمق(0-30)سم وخصائص نوعية مياه الري.

صفات الدراسة		وحدة القياس	القيمة	صفات الدراسة		التربة	مياه الري(مياه نهر)	
التوزيع الحجمي لدقائق	الرمل	غم. كغم$^{-1}$	640.0	Ca^{+2}	الايونات الذائبة (ملي مكافيء. لتر$^{-1}$)	20.00	3.0	pH 7.7
	الغرين		170.0	Mg^{+2}		6.50	0.5	EC 0.3
	الطين		190.0	Na^{+1}		1.86	0.5	الصنف C2S1
الكثافة الظاهرية		ميكاغم. م$^{-3}$	1.54	K^{+1}		1.02	0.1	Richard et. Al.(1954)
المسامية		%	53.11	CO_3^{--}		Nil	nil	
pH			8.13	HCO_3^{-}		5.00	1.5	
EC		dS.m^{-1}	2.85	CL^{-1}		7.00	0.5	
كاربونات الكالسيوم		غم.كغم$^{-1}$	187	SO_4^{--}		19.38	2.1	
الجبس			82	SAR		-	0.4	
المادة العضوية			6.00	adj.SAR		-	0.8	
الفسفور الجاهز		ppm	4.8	Na%		-	14.3	

تطلبت الدراسة تحضير قطعة من الارض وابعادها 30× 40 م^2 وقسمت الى قسمين ولكل نوع من سماد (TSP-Triple Super Phosphate وDAP-Di Ammonium Phosphate) قسم الحقل الى الواح تجريبية وبمساحة 1.5 م^2 وتفصل بينهما ساقية بعرض 1م وترك بين لوح وآخر 0.5 م بحيث اصبح اللوح الواحد معزول عن الالواح الاخرى من جميع الجهات، وتمت زراعة بذور الحنطة صنف شام 6، بتاريخ 5-12-2013 وبمعدل بذار(140)كغم.هكتار$^{-1}$ موزعةً على عشرة خطوط وعلى مسافات متساوية، والمسافة بين خط واخر 15 سم وتم تحديدها بواسطة آلة الخرماشة المصنوعة يدوياً. اما معاملات التجربة فتضمن اضافة التوصية السمادية البالغة (N200 و K160) كغم هـ$^{-1}$ وفيها اضيف النتروجين بشكل يوريا 46% N والبوتاسيوم بشكل كبريتات البوتاسيوم 41.5 % K حيث اضيف نصف الاسمدة النتروجينية والسماد البوتاسي مع زراعة البذار، اما النصف الثاني من الاسمدة النتروجينية فأضيفت بعد مرور(45) يوماً من الزراعة (نباتات الحنطة في مرحلة التفرعات). اما معاملات التجربة فتضمنت اضافة ست مستويات من السماد الفوسفاتي وبصور سماد سوبرفوسفات الثلاثيTSP(P21%) وسماد فوسفات ثنائي الامونيومDAP (P21%) مع زراعة البذور بما فيها معاملة المقارنة (P_0وP_1وP_2وP_3وP_4وP_5) اي (0و20و40و 60و 80و 100)كغمP. هكتار$^{-1}$ وبثلاث مكررات. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) (الراوي وخلف الله، 1980) وحللت وفق اختبار اقل فرق معنوي(L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05. اصبح عدد الوحدات التجريبية 2×6×3= 36 وحدة تجريبية اي 18 لكل قسم من الاقسام. بعد اكتمال نضج المحصول تم حصاد التجربة بتاريخ 2014/6/2 وبواقع خطين وسطيين محروسين من كل وحدة تجريبية بهدف حساب الحاصل ومكوناته والتي شملت حساب كمية حاصل الحبوب ووزن السنابل وارتفاع النبات وعدد السنابل. لوح $^{-1}$ وكذلك حاصل القش ومعرفة ما اذا كانت لها علاقة مع المعايير والادلة الطيفية المحسوبة للورقة النباتية.

اما الهدف الاساسي من التجربة فتم تنفيذه باستخدام الكاميرا الرقمية Digital Camera نوع Sony يابانية المنشاء، ذات دقة 10.1 ميكابكسل وقدرة 6 X Resolution وبأبعاد صورة 640x480 على ارتفاع (1) م من قمة

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

ارتفاع النبات وحدد ذلك باستخدام حامل مثبت عليه الارتفاع المطلوب وفق ظروف الاضاءة الطبيعية، اما وقت التقاط الصور فكان بين الساعة العاشرة والحادية عشر (10-11) صباحاً وهو الوقت الذي تكون فيها اشعة الشمس طبيعة وشبه عمودية. التقطت الصور الرقمية بحث تستلم الكاميرا الرقمية اضاءة كاملة من اشعة الشمس وعندما وصل النبات مرحلة اكتمال تكون التفرعات(النضج) اي افضل مرحلة نمو خضري وعلى فترات مختلفة بعد مشاهدة اكتمال النمو الخضري ومن ثم استخرج معدلها ولجميع معاملات ومكررات الدراسة، ومن ثم نقلت الى جهاز الحاسوب وخزنت بصيغة JPEG وهي الصيغة التي تتوفر في الكاميرا الرقمية. بعد ذلك استدعيت الصور من خلال برنامج ERDAS Ver.9.1 وفيه تم تحويل الصور من صيغة JPEG الى IMAGEN وهي الصيغة المثلى التي يتعامل معها البرنامج، اذ اجريت عملية التصحيح الطيفي والاشعاعي على الصور الرقمية واستقطعت مساحات متساوية من كل صورة ممثلة للمعاملات والمكررات، اذ اصبحت جاهزة لتحديد وحساب قيم الشدة اللونية لنظام الالوان RGB اي تمثل اللون الاحمر والاخضر والازرق على التوالي، اذ تتراوح القيم الرقمية للشدة اللونية بين 0-255 مستوى لوني لكل لون من الالوان الرئيسة ومن خلالها يمكن ايجاد وحساب المؤشرات والنسب الطيفية(جدول-2) وكل دليل او مؤشر من هذه المؤشرات له علاقة ضمن نطاق معين مع الغطاء النباتي ويعبر عن نظام من نظم الالوان الاساسية المتعارف عليها وهي نظام RGB-Red, Green, Blue وHSI-Hue, Saturation, Intensity وHSB-Hue, Saturation, Brightness. اعتمد على (20)عشرين مكرر او عينة تدريبية مأخوذة من اسطح الاوراق النباتية موزعة على المساحة الظاهرة في الصورة والجزء الذي يستلم ظروف اضاءة كاملة ويستخرج المعدل بحيث تصبح ممثلة لكل مكرر، بالتالي سوف تصبح لدينا 36 وحدة تجريبية(2×6×3)، فضلاً عن التعبير المساحي كنسبة مئوية لدليل الاختلاف الخضري الطبيعي الـ(NDVI) وذلك بإجراء التصنيف غير الموجه للصور الملتقطة بعد حساب الـ NDVI وهذه الامور المبتكرة لحساب NDVI بواسطة الكاميرا الرقمية.

جدول-2 : بعض المؤشرات والادلة النباتية المستخدمة في الدراسة.

ت	المعادلة	الاستخدام	المصدر
1	$DGCI = [(H - 60)/60 + (1 - S) + (1 - B)]/3$	دليل اللون الاخضر الداكنDark Green Color Index: يعبر عن مدى تأثير النبات بالعنصر الغذائي والحالة الخصوبية وصحة النبات. يعتمد على نظام الالوان HSB فتزداد القيمة كلما زادت قيم اللون الاخضر ومستوى العنصر الغذائي وتتراوح قيمته بين 0و +1.	Karcher and Richardson (2003)
2	$Ch\ NRGB = G - R/2 - B/2$	Chlorophyll Normalized Red Green Blue: يعود الى اهمية الالوان الاساسية وهي الاحمر والاخضر والازرق في التنبأ عن حالة ومحتوى الكلوروفيل والنتروجين في الاوراق فعندما يزداد مستوى العنصر سوف يزداد معها دكانة الغطاء النباتي بالتالي تقل قيمة اللون الاخضر ويزداد محتوى الكلوروفيل. اذ زيادة مستوى السماد يخفض من قيمة الدليل او المؤشر وهي دلالة على ارتفاع محتوى الكلوروفيل.	
3	$VI_{Green}=(R-G)/(R+G)$	Vegetation Idex$_{Green}$: دليل اللون الاخضر او ما يعبر عن شدة وكثافة الغطاء النباتي وقيمته تتراوح بين -1و +1 ويعادل دليل الـ NDVI التي تعتمد عليه الكثير من الدراسات الا انه يأخذ الاطول الموجية المرئية وهي اللون الاخضر والاحمر. تزداد مع زيادة كثافة الغطاء النباتي. وقيمته بين (0و 1) بالنسبة للنبات.	Li et al., (2013)
4	$CC = (1 + L) \times ((G - R)(G + R + L))$	Canopy Cover: ظلة الغطاء النباتي او ماتسمى الظلة التاجية اما L: تتراوح قيمتها بين 0-1 فتكون القيمة صفر عندما نسبة التغطية 100% و1 عندما تكون التربة مكشوفة ولذلك اعتمد القيمة 0.5 كمعدل وهي القيمة الموصى بها من قبل Li واخرون، (2010). اذ هي عملية تصحيح طيفي لتلافي اثر الغبار او التربة المكشوفة.	Li et al. [2010].
5	$H = \cos^{-1}[(R - ½G - ½B)/\sqrt{R^2 + G^2 + B^2}]$	الهيو Hue– دليل الطول الموجي وله علاقة كبيرة بالنبات اذ عندما يكون هناك غطاء نباتي. حيث لكل نبات طول موجي معين ربما يختلف عن النباتات الاخرى.	and Robert,

	- RG - RB - GB] if G ≥ B	تتراوح قيمتها بين (0-360). اذ تزداد قيمتها عندما يكون النبات فاتح اللون ومنخفض الاخضرار وعلى العكس فان قيمته المنخفضة تدل على دكانة النبات ومحتواه الجيد من العناصر الغذائية. تعد قيمة HUE التي تعبر عن الطول الموجي السائد ومحصلة لانعكاس النبات وواحدة من الانظمة اللونية التي تعتمد عليها الكثير من البرامج العلمية المتخصصة في التحسس النائي.	
6	S = 1 – (m/I) if I > 0, or S = 0 if I = 0	Saturation الاشباع: وله علاقة عكسية مع شدة اللون فكلما تزداد شدة اللون تقل قيمة التشبع بالتالي لها علاقة طردية مع دكانة اللون الاخضر فكلما تزداد الدكانة تزداد قيمة التشبع. اما m فتمثل اقل قيمة لون من الالوان الاساسية وهي الاحمر والاخضر والزرق. تتراوح قيمته بين(0-1).	
7	I=R+G+B/3	الشدة اللونية او الاضاءة وهي تمثل معدل الالوان الاساسية ومقدار القيم المنعكسة من الغطاء النباتي. تتراوح قيمتها بين (0-255). تعبر الشدة اللونية عن مقدار ما يعكسه الغطاء النباتي من الاشعة الكهرومغناطيسية وتتناسب عكسيا مع دكانة الغطاء النباتي اذ كلما كانت الشدة عالية كلما قلت دكانة الغطاء النباتي وهذا يرتبط بدوره بحالة وصحة الغطاء النباتي ... وغيرها من خصائص ومكونات الورقة النباتية.	
8	$R\% = (\sqrt{R^2 + G^2 + B^2}$ /441.67)×100	الانعكاسية الطيفية Reflectance: تزداد كلما انخفض مستوى العنصر الغذائي والنبات اخضر شاحب الى اصفر اي تكون قيمة اللون الاحمر والاخضر مرتفعة جدا والفارق بينهما قليل، اي تقترب قيم الشدة اللونية من الـ 255. تتراوح قيمتها بين (0-100)%. اما القيمة 441.67 فتشير الى انعكاس المادة القياسية التي اخذت اعلى قيمة انعكاس لألوان الاساسية RGB. تعد الخواص الانعكاسية الطيفية واحدة من اهم المعايير البصرية التي تعكس التأثير المتداخل لمختلف العمليات والعوامل التي تتعلق بالغطاء النباتي سواء كان على مستوى التشريح الداخلي للورقة او مقدار ما يحتويه النبات من العناصر الغذائية والمركبات الاخرى كالكاربوهيدرات والدهون والاحماض الامينية.. . وغيرها، اذ استخدمت في دراسات التربة الا ان لم تطبق في دراسات سابقة على الغطاء النباتي وهذا مايزيد من اهمية وامكانية تطبيقها وتجربتها على الغطاء النباتي وكما هو معلوم بان كل لون من الالوان الاساسية يعكس نسبة من الاشعة الساقطة وهذا الكمية من الاشعة المنعكسة تعتمد على خصائص وتركيب الورقة النباتية اذ كل لون من الالوان تتراوح قيمته بين(0-255) مستوى لون اذ عندما يكون النبات بالوان فاتحة سوف تكون الزيادة باتجاه القيمة 255 والعكس صحيح.	Georg, et. Al.,(1998)
9	Brightness =G/255	اللمعان Brightness: تتراوح قيمته بين 0و +1 ويتناسب عكسا مع دكانة الغطاء النباتي واللون الاخضر الداكن.	

النتائج والمناقشة:

تشير النتائج الى وجود اختلافات واضحة في المعايير البصرية المنعكسة من الاوراق النباتية لمحصول الحنطة. تعد الورقة النباتية واحدة من اهم الاجزاء التي لها علاقة بالمتغيرات اللونية وخاصة اللون الاحمر والاخضر. وجد ان قراءة قيمة اللون الاحمر (R) قد تأثرت بمستوى الاضافة للسماد الفوسفاتي اذ بلغت متوسطاتها بين (115.34 و31.33) و(123.57و 54.47) لكل من المستوى P_1 وP_5 لنوعي السماد بالتتابع وقد تفوقت معنوياً على مستوى المقارنة. وجد ان زيادة مستوى السماد ادت الى حصول انخفاض في قراءة اللون الاحمر وبنسبة انخفاض بلغت بين(11.06و75.84)% لكل من المستوى P_1 وP_5 مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب، في حين بلغت نسبة الانخفاض للمستويات P_2 وP_3 وP_4 (46.27 و 52.96 و 67.36)% لنوع السماد TSP على التتابع، اما وفق سماد DAP فبلغت نسبة الانخفاض بين(5.67 و58.41)% لكل من مستوى P_1 وP_5 مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. لوحظ ان المستوى P_5 لنوع السماد TSP قد تفوق معنوياً على جميع المتوسطات الاخرى ولكلا لنوعي السماد. اظهرت النتائج هناك تفوق معنوي لنوع السماد TSP

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

على نوع السماد DAP وفي جميع المستويات. ان اللون الاخضر للنبات واحداً من اهم القراءات اللونية التي تتأثر بشكل كبير بمحتوى الورقة النباتية من مستوى العنصر الغذائي اذ كلما كان مستوى العنصر عالٍ وبالحد المسموح فيه كلما كانت الورقة النباتية مائلة للون الاخضر الداكن والعكس صحيح. لوحظ هناك فروقات معنوية في قراءات قيمة اللون الاخضر اذ تفوق كل من المستوى P_5و P_4 معنوياً على جميع المستويات ولكلا نوعي السماد، اذ بلغت متوسطاتها (95.33 و 99.00 و(106.31و 119.07) بالتتابع وبنسبة انخفاض بلغت (44.58و 42.44)% و (39.13 و 31.83)% مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. اكدت النتائج ان متوسط قراءات اللون الاخضر وللمستويات P_1و P_2 وP_3 وP_4 لنوع السماد TSP تفوقت معنوياً على متوسط قراءات اللون الاخضر لنوع السماد DAP، وهذا يتفق مع ماتوصل اليهNijland واخرون، (2014) (جدول- 3). لذلك فان قيمة اللون الاخضر اعطت مؤشر للاكتفاء بالمستوى P_4 كمستوى جيد للتسميد بعنصر الفسفور.

جدول- 3: تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في قيمة الـ Red وGreen .

المتوسطات	Green		المتوسطات	Red		نوع السماد / مستوى السماد
	DAP	TSP		DAP	TSP	
173.33f	174.67g	172.00f	130.33f	131.00h	129.67f	P_0
166.67e	170.00g	163.33e	119.45e	123.57g	115.33f	P_1
131.95d	139.23f	124.67e	76.15d	82.63f	69.67e	P_2
117.50c	123.67d	111.33c	67.17c	73.33e	61.00d	P_3
109.03b	119.07b	99.00a	51.07b	59.80c	42.33b	P_4
100.82a	106.31a	95.33a	42.90a	54.47ab	31.33a	P_5
	138.82b	127.61a		87.47b	74.89a	المتوسطات
3.7195	2.1475		$LSD_{0.05}$-C	3.0269		$LSD_{0.05}$-A
	5.2602		5.2427	7.4142		$LSD_{0.05}$- B

$LSD_{0.05}$-A:لمتوسطات نوع السماد، $LSD_{0.05}$- B:التداخل بين نوع السماد ومستوياته، $LSD_{0.05}$-C :لمتوسط مستويات السماد

تشير النتائج في الجدول(4) ان ارتفاع مستوى السماد ادى الى انخفاض متوسط قراءات نسبة الانعكاسية الطيفية فبلغت(45.65و 33.21و 30.58و 27.36و 26.62) للمستويات من P_1 الى P_5 لنوع السماد TSP بالتتابع، وبنسبة انخفاض (6.68و 32.11و 37.49و 44.07و 45.58)% مقارنة بمستوى المقارنة على التوالي. في حين بلغت متوسطات قراءات نسبة الانعكاسية لنوع السماد DAP (47.76و 37.06و 33.15 و 31.05 و 28.06) وبنسبة انخفاض بلغت(3.65و 25.24و 33.12و 37.36و 43.39)% للمستويات من P_1 الى P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. لوحظ هناك تفوق معنوي لمتوسط قراءات نسبة الانعكاسية عند المستويات P_3وP_4وP_5 لنوع السماد TSP على متوسطات قراءات الانعكاسية لنوع السماد DAP, وهذا ربما يرجع الى انخفاض القيم الرقمية للألوان الاساسية اذ بارتفاع مستوى السماد ادى الى حصول امتصاص لنسبة الاشعة المنعكسة لاسيما في اللون الاخضر والاحمر والذي يرتبط بزيادة مادة اليخضور(الكلوروفيل) الورقة النباتية.

جدول- 4: تأثير نوع السماد الفوسفاتي (TSPو DAP) ومستوياته في الانعكاسية الطيفية(%)

المتوسطات	DAP	TSP	نوع السماد / مستوى السماد
49.25 f	49.57 h	48.92 g	P_0
46.71 e	47.76 gh	45.65 f	P_1
35.14 d	37.06 e	33.21e	P_2
31.86 c	33.15 e	30.58 d	P_3
29.20 b	31.05 c	27.35 b	P_4
27.14 a	28.06 b	26.22 a	P_5
	37.78b	35.32a	المتوسطات
$LSD_{0.05}$-C 0.8736	0.5044		$LSD_{0.05}$-A
	1.2355		$LSD_{0.05}$- B

يعد دليل الخضري الـ VI_{GREEN} واحداً من اهم المؤشرات النباتية المستخدمة في التعبير عن كثافة الغطاء النباتي. توصلت النتائج في الجدول(5) الى وجود فروقات معنوية في قراءات قيمة الدليل وقد تأثرت بكل من مستوى

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

الاضافة ونوع السماد، فكان متوسط القراءة للمستوى P_5 لنوع السماد TSP قد تفوق معنوياً على جميع المتوسطات الاخرى فبلغت (0.51a). وجد ان نسبة الزيادة لنوع السماد TSP بلغت(21.43و 100و 107.14و 185.71و 264.29)% لكل من المستوى P_1و P_2و P_3و P_4و P_5 مقارنة بمستوى المقارنة، اما نوع السماد DAP فبلغت نسبة الزيادة(14.28و 78.57و78.57و 135.71 و200)% للمستويات P_1 الى P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على التتابع. ان دليل الاختلاف الخضري الطبيعي المعدل للتربة MSAVI الذي يقلل من تأثير نسبة الاشعة المنعكسة من التربة وكمية الغبار والاتربة المترسبة على سطح الورقة النباتية اخذ السلوك ذاته، اذ ارتفع متوسط قراءة الدليل من(0.26 و 0.24) للمستوى P_1 الى(0.76و0.58) للمستوىP_5 لنوعي السماد TSPوDAP على التوالي وبنسبة زيادة بلغت(261.90و163.63)% للمستوى P_5 مقارنة بمستوى المقارنة على التتابع. اظهرت النتائج ان المستوى P_5 لنوع السماد TSP كان افضل المستويات وتفوق معنوياً على مثيله لنوع السماد DAP.

جدول- 5: تأثير نوع السماد الفوسفاتي (TSPو DAP) ومستوياته في قيمة الـ VI_{GREEN} وCC-MSVI

المتوسطات	CC-MSVI		المتوسطات	VI_{GREEN}		نوع السماد / مستوى السماد
	DAP	TSP		DAP	TSP	
0.21d	0.22e	0.21e	0.14d	0.14e	0.14e	P_0
0.25d	0.24e	0.26e	0.16d	0.16e	0.17e	P_1
0.40c	0.38d	0.42cd	0.27c	0.25d	0.28cd	P_2
0.41c	0.38d	0.44cd	0.27c	0.25d	0.29cd	P_3
0.55b	0.50c	0.60b	0.37b	0.33c	0.40b	P_4
0.67a	0.58b	0.76a	0.42a	0.42b	0.51a	P_5
	0.37b	0.45a		0.24b	0.30a	المتوسطات
0.058	0.0335		$LSD_{0.05}$-C	0.0223		$LSD_{0.05}$-A
	0.0821		0.0387	0.0547		$LSD_{0.05}$- B

هذا ربما يعزى إلى الدور المهم لعنصر الفسفور في نمو وتطور النبات إذ أن زيادة تركيز الفسفور الجاهز في منطقة الجذور(Rhizospher) أدى إلى تكوين مجموع جذري كبير وقوي ومن ثم أدى إلى زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في مراحل النمو المبكرة التي عملت على توفير الأسباب المؤدية إلى زيادة عدد الاشطاء وارتفاع النبات وتطور الأوراق وزيادة المساحة الورقية، فضلاً عن دور الفسفور الايجابي في امتصاص النتروجين والبوتاسيوم والمغنسيوم والتي لها علاقة وثيقة بمحتوى الكلوروفيل للورقة النباتية اي زيادة مادة اليخضور(2003,Gordon) . تشير النتائج في الجدول (6) ان المستوى P_5 اعطى افضل قراءة للشدة اللونية بمتوسط بلغ(61.44a و64.59a) ولكلا نوعي السماد على الترتيب وبنسبة انخفاض بلغت(42.10و 39.69)% مقارنة بمستوى المقارنة. كما تفوق المستوى P_4و P_3 معنويا على المستوى P_2وP_1 ولكلا نوعي السماد وكذلك لوحظ ان متوسطات قراءات قيم الشدة اللونية لنوع السماد TSP تفوق معنوياً على نوع السماد DAP عند المستويات P_1وP_2و P_3. اظهرت النتائج ان افضل قراءة للطول الموجي السائد كانت عند المستوى P_5 فبلغ متوسطها(144.12) وتفوقت معنوياً على بقية المتوسطات الاخرى والتي بلغت متوسطاتها(80.00h و96.78ef و107.32c و131.68 b) لكل من المستوىP_1 وP_2 وP_3 وP_4 بالنسبة لنوع السماد TSP وبنسبة زيادة بلغت(6.25و 28.54و42.54و74.90)% مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب، في حين بلغت متوسطات نوع السماد DAP (77.33و88.87و 91.52و 101.45و103.45) للمستويات من P_1 الى P_5 وبنسبة الزيادة (2.57و 17.88و 21.39و 34.57و 37.22)% مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. لوحظ ان متوسطات قراءات قيمة اللون لنوع السماد TSP تفوق معنوياً على متوسطات قراءات قيمة اللون لنوع السماد DAP.

جدول- 6: تأثير نوع السماد الفوسفاتي(TSPو DAP) ومستوياته في قيمة الـ INTENSITYوHUE .

المتوسطات	HUE		المتوسطات	INTENSITY		نوع السماد / مستوى السماد
	DAP	TSP		DAP	TSP	
75.34e	75.39h	75.29gh	106.61f	107.11 gh	106.11 f	P_0
78.67e	77.33h	80.00h	102.50e	103.66fg	101.33 e	P_1
92.83d	88.87g	96.78ef	78.62d	81.35 ef	75.89 d	P_2
99.42c	91.52fg	107.32c	73.77c	74.76 d	72.78 c	P_3
116.56b	101.45de	131.68b	67.61b	69.88bc	65.33 b	P_4
123.79a	103.45cd	144.12a	63.02a	64.59a	61.44 a	P_5

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

	89.67b	105.87a		83.56b	80.49a	المتوسطات
4.0186	2.3201		$LSD_{0.05}$-C	1.6701		$LSD_{0.05}$-A
	5.6831		2.893	4.091		$LSD_{0.05}$- B

اظهرت النتائج في الجدول(7) ان قيم دليل اللمعان انخفضت تدريجياً مع زيادة مستوى الاضافة، فبلغ متوسط القراءة لنوع السماد TSP(0.64و 0.49و 0.44و 0.39و 0.37) لكل من المستوى P_1 P_2 وP_3 وP_4 وP_5 بنسبة انخفاض بلغت(4.48و 26.87و 34.33و 41.79و 44.78)%لكل من المستوى P_1 P_2 وP_3 وP_4 وP_5 على الترتيب

جدول- 7: تأثير نوع السماد الفوسفاتي (TSPو DAP) ومستوياته في قيمة الـ Brightness.

المتوسطات	DAP	TSP	نوع السماد / مستوى السماد
0.68f	0.69h	0.67g	P_0
0.65e	0.66h	0.64f	P_1
0.52d	0.55g	0.49e	P_2
0.46c	0.49e	0.44d	P_3
0.43b	0.46c	0.39b	P_4
0.40a	0.42ab	0.37a	P_5
	0.54b	0.50a	المتوسطات
$LSD_{0.05}$-C 0.0146	0.0084		$LSD_{0.05}$-A
	0.0206		$LSD_{0.05}$- B

وتفوق معنوياً على نوع السماد DAP فبلغت متوسطات قراءات الدليل (0.66و 0.55و 0.49و0.46و0.42) بنسبة انخفاض بلغت(4.35و 20.29و 28.99و 33.33و 39.13)% مقارنة بمستوى المقارنة بالتتابع. عليه فان ارتفاع مستوى السماد ادى الى انخفاض متوسط قراءة الدليل وهذا ربما يعود الى ارتفاع مادة اليخضور(الكلوروفيل) في النبات والتي زادت من دكانة اللون الاخضر وهذا بدوره انعكس على انخفاض دليل اللمعان اي ان قيمة اللمعان تنخفض مع قيمة اللون الاخضر بتناسب طردي.

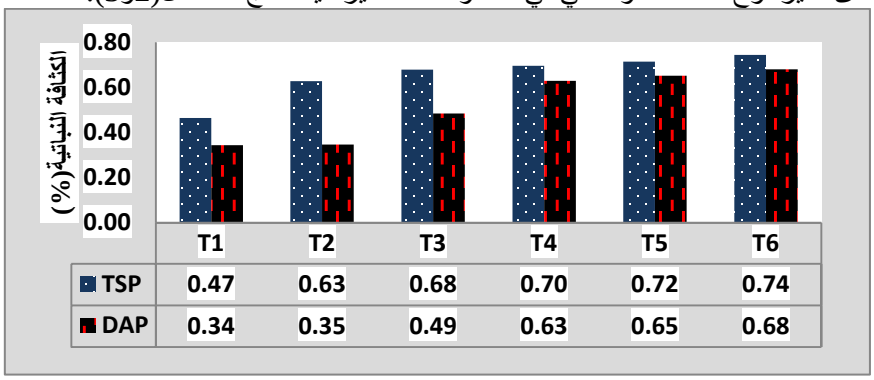
بينت النتائج في الجدول (8) ان ارتفاع مستوى السماد الفوسفاتي ارتفعت معه متوسط قراءة دليلDGCI، اذ بلغت كمتوسط(0.31و 0.52 و 0.66و0.88و0.99) وللمستويات P_1 الى P_5 لنوع السماد TSP وبنسبة زيادة بلغت(24و 108و 164و 255و 296)% مقارنة بمستوى المقارنة على الترتيب. في حين كانت متوسطات قراءة الدليل لنوع السماد DAP(0.26و 0.30 و 0.47و 0.55و 0.60) للمستويات P_1وP_2وP_3 وP_4 و P_5 وبنسبة زيادة بلغت(8.33و 25و 95.83و 129.16و 150)% مقارنة بمستوى المقارنة على التوالي، بالتالي فان متوسط قراءات الدليل لنوع السماد TSP اظهرت تفوقاً معنوياً على متوسط القراءات لنوع السماد DAP. جائت هذه النتائج متوافقة مع ماتوصل اليه Ali واخرون، (2013) الا ان اعتمد عنصر النتروجين وذكر ان المستوى N0 من السماد النتروجيني كانت اوراق النبات باللون الاخضر الفاتح او الاخضر المصفر بينما اعلى مستوى N4 (140) كغم. هكتار$^{-1}$ اعطى اللون الاخضر الداكن. اما دليل محتوى الكلوروفيل chGRBI فنتيجة لزيادة دكانة النبات الناتجة عن اضافة السماد الفوسفاتي والذي انعكس على انخفاض قراءة الشدة اللونية للون الاخضر والذي له علاقة وطيدة مع محتوى الكلوروفيل في الورقة النباتية، اي ان اقل قيمة تعكس افضل محتوى للكلوروفيل لذا اظهرت المستويات P_3 وP_4 وP_5 قراءات منخفضة والتي تعكس افضل محتوى للكلوروفيل والتي بلغت متوسطاتها لنوع السماد TSP(57.83و 50.50و 50.83) وبنسبة انخفاض (41.49و48.90و48.56)%. اما للسماد DAP فبلغت (73.37و 73.78و 62.58) وبنسبة انخفاض(27.59و27.18و 38.24)% مقارنة بمستوى المقارنة ولكلا نوعي السماد على التتابع، وقد اظهرت المستويات P_1وP_2 و P_3 لنوع السماد TSP تفوقاً معنوياً على نوع السماد DAP في حين لم تظهر فروقات معنوية للمستويات العليا.

جدول- 8: تأثير مستويات السماد الفوسفاتي (TSPو DAP) وطريقة الحراثة في قيمة الـ DGCI وchGRBI.

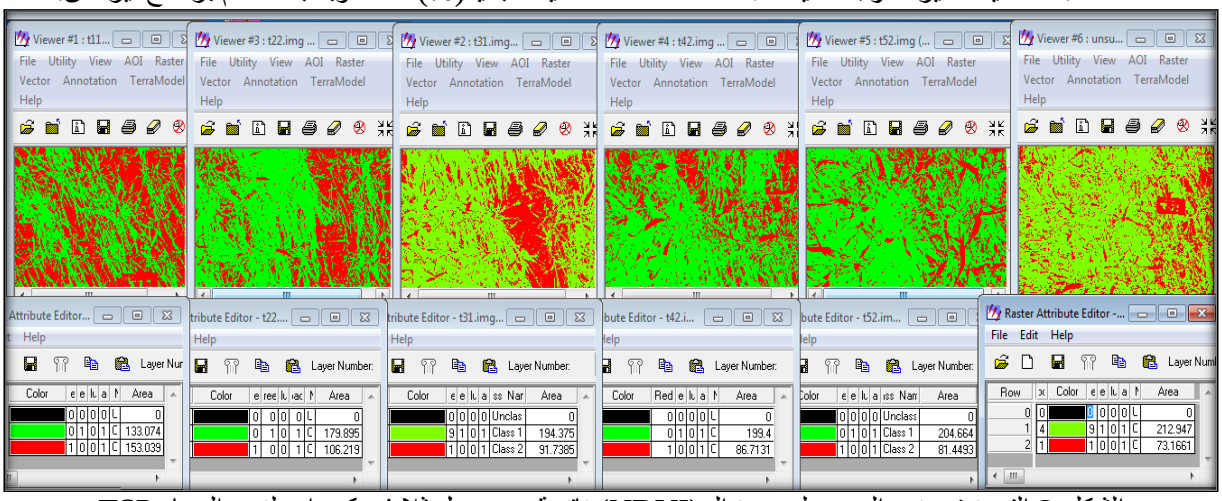
المتوسطات	chGRBI		المتوسطات	DGCI		نوع السماد / مستوى السماد
	DAP	TSP		DAP	TSP	
100.08d	101.33 e	98.83 d	0.24f	0.24i	0.25i	P_0
96.26cd	99.52 e	93.00 c	0.29e	0.26ih	0.31h	P_1
79.99c	86.82 de	73.17 c	0.46d	0.30g	0.52ef	P_2
65.60b	73.37c	57.83 b	0.57c	0.47f	0.66c	P_3
62.14a	73.78ab	50.50 a	0.72b	0.55de	0.88b	P_4
56.71a	62.58a	50.83 a	0.80a	0.60d	0.99a	P_5

	82.90b	70.69a		0.42b	0.60a	المتوسطات
6.0205	3.476		$LSD_{0.05}$-C	0.0235		$LSD_{0.05}$-A
	8.5143		0.0407	0.0576		$LSD_{0.05}$- B

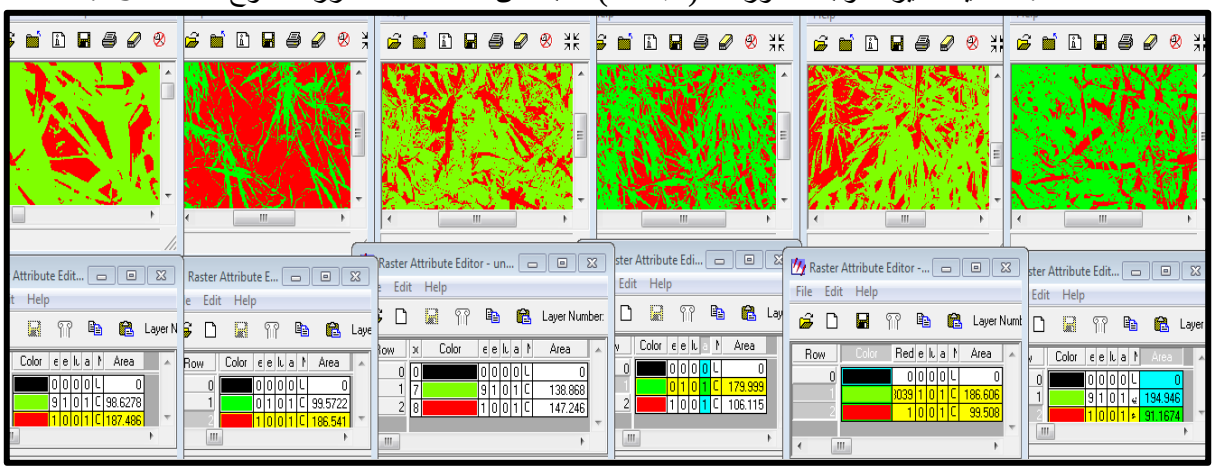
تشير نتائج الشكل_1 ان حجم التغطية والكثافة النباتية كانت مرتفعة نسبياً عند استخدام نوع السماد TSP والتي تراوحت بين (46.51- 74.43)% لكل من المستوى T1و T6 في حين كانت منخفضة عن استخدام نوع السماد DAP والتي تراوحت بين(34.47- 68.14)% لكل من المستوى T1و T6 وهذا يعزى الى اهمية ودور السماد الفوسفاتي ونوعه في حجم المجموع الخضري وكثافته، وهذا مايؤكد الى اهمية برنامج ايرداس كبرنامج علمي متخصص في تحديد حجم التغطية النباتية ومدى تأثير نوع السماد الفوسفاتي في ذلك وهذا ما تشير اليه نتائج الاشكال(2و3).



الشكل-1: التصنيف غير الموجه لدليل NDVI لمساحة التغطية النباتية(%) المحسوبة باستخدام برنامج ايرداس.



الشكل-2:التصنيف غير الموجه لصورة الـ (NDVI) ناتجة عن معدل ثلاث مكررات لنوع السماد TSP.



الشكل-3:التصنيف غير الموجه لصورة الـ (NDVI) ناتجة عن معدل ثلاث مكررات لنوع السماد DAP.

توصلت نتائج الجدول(9) الى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة وسالبة بين مكونات الحاصل والادلة الطيفية عند مستوى احتمال0.01، وكانت معامل الارتباط الموجبة بين (X5وX6وX8وX9وX10) و(Y1وY2وY3وY4وY5)

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

اي ارتفاع قيمة صفات مكونات الحاصل ارتفعت معها قيمة المؤشر بتناسب طردي، وكانت اعلى مايكون بين المتغيرين X10(دليل اللون الاخضر الدكان) وY1 (وزن السنابل)، فبلغت (0.892)، في حين بلغت اقل مايكون بين X5(الطول الموجي السائد)و Y3 (وزن القش) وبلغت (0.686) وتراوحت بقية المتغيرات بين ذلك فجميع معاملات الارتباط الموجبة كانت قوية واعلى من (0.70). اما معاملات الارتباط السالبة اي بارتفاع قيمة مكونات الحاصل انخفضت معها قيم بعض الادلة الطيفية بتناسب عكسي فكانت اعلى مايكون بين المتغيرين X1(الشدة اللونية) مع Y1 (وزن الحاصل) فبلغت(-0.961). بينما كانت اقل مايكون بين المتغيرينX6(التشبع)وY3(وزن القش) فبلغت(-0.705) وتراوحت بقية معاملات الارتباط بين ذلك. قد يعزى السبب في علاقة الارتباط القوية الموجبة والسالبة على حد سواء إلى أن اضافة السماد الفوسفاتي يعمل على زيادة كفاءة الأوراق في صنع الغذاء(من خلال زيادة كفاءة التمثيل الضوئي) وساهم في زيادة معدل العمليات الحيوية والدور الحيوي والايجابي للعناصر الغذائية في اداء المواد المصنعة في الأوراق وأهميتها الحيوية في أداء اغلب العمليات الفسلجية كبناء البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات مما زاد دكانة الورقة النباتية والتي تم التعبير عنها بالنسب الطيفية والنظم اللونية. كما أن الفسفور يدخل بشكل أساسي في تركيب الجزيئات الغنية بالطاقة التي تشترك في عدة عمليات فسلجية في النبات وبشكل أساس عملية التمثيل الضوئي (عبدالمطلب، 1983). بالتالي فان هذه العلاقة الايجابية بين مكونات الحاصل وقراءات الادلة الطيفية يؤكد الى اهمية دور السماد الفوسفاتي في زيادة امتصاص العناصر الغذائية وهذا بدوره ينعكس على النمو للمجموع الجذري والخضري. بالتالي، توصلت الدراسة الى ان الكاميرا الرقمية واحدة من اهم تقنيات التحسس النائي التي تثبت فاعليتها في مثل هذه الدراسات وواحدة من ارخص التقنيات والتي يمكن استخدامها في اي فترة زمنية وتحاكي مايستخلص من معلومات من المرئيات الفضائية في النطاق المرئي (0.4-0.7)مايكرومتر والتي من الصعب الحصول عليها في اي فترة زمنية وخاصة في العراق لذلك توصي الدراسة بضرورة اعتماد كاميرة رقمية تعمل في نطاق طيفي واسع لكي يتسنى التعبير عن اكثر من نسبة طيفية. يمكن الاعتماد على الادلة والمؤشرات الطيفية في تخمين حالة ومحتوى الفسفور في الاوراق النباتية وذلك لإعطاء مؤشر واضح على دور السماد الفوسفاتي في تطور النمو وزيادة الحاصل ويمكن مراقبة ذلك من خلال الصفات الشكلية ومن اهمها اللون والذي اصبح مؤشر مهم بعدما طور حسابه رقمياً اذ الكاميرا الرقمية مكنتنا من تحديد 256 مستوى لوني، فضلاً عن كون التحليل الكيمائي لعنصر الفسفور يتطلب بعض المواد الكيميائية المكلفة والوقت والجهد لذا فان التوافق بين قراءات الادلة ومستوى اضافة السماد اعطت مؤشر واضح لتأثير السماد الفوسفاتي في معايير ومكونات الحاصل، ولوحظ من خلال نتائج الادلة الطيفية ان محصول الحنطة في الترب الجبسية يستجيب للتسميد الفوسفاتي مما يتوجب اعتماد واختبار اعلى من هذه المستويات واختبارها في دراسات اخرى. من الضروري الاستمرار في المجال البحثي لمثل هذه الدراسات ومحاولة ايجاد سلوك طيفي ومدى موجي معين لكل نوع من انواع الاسمدة. فضلاً عن محاكاة تأثير عناصر اخرى وخاصة النتروجين والمغنسيوم والتي تدخل بشكل اساسي في تركيبة الورقة النباتية وصنع مادة اليخضور(الكلوروفيل).

ا.م. د. اياد عبدالله خلف[1]
م. د اياد احمد حمادة[2]
م. م. راضية عبدالله جاسم[3]

جدول- : العلاقات الاحصائية لمعاملات الارتباط Person Correlation بين مكونات الحاصل والادلة الطيفية المستخدمة في الدراسة.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
X1	1.000															
X2	0.984	1.000														
X3	0.989	0.994	1.000													
X4	0.985	0.982	0.995	1.000												
X5	-0.903	-0.877	-0.847	-0.830	1.000											
X6	0.885	0.885	0.844	0.808	-0.978	1.000										
X7	0.984	1.000	0.994	0.983	-0.875	0.883	1.000									
X8	-0.939	-0.887	-0.883	-0.887	0.962	-0.906	-0.886	1.000								
X9	-0.937	-0.884	-0.880	-0.883	0.964	-0.908	-0.883	1.000	1.000							
X10	-0.926	-0.916	-0.884	-0.861	0.993	-0.991	-0.914	0.948	0.949	1.000						
X11	0.926	0.966	0.935	0.901	-0.890	0.938	0.965	-0.835	-0.834	-0.938	1.000					
Y1	-0.961	-0.951	-0.954	-0.943	0.862	-0.860	-0.953	0.887	0.885	0.892	-0.907	1.000				
Y2	-0.840	-0.819	-0.815	-0.796	0.807	-0.810	-0.822	0.805	0.803	0.824	-0.805	0.855	1.000			
Y3	-0.864	-0.872	-0.886	-0.874	0.686	-0.705	-0.873	0.719	0.717	0.734	-0.820	0.878	0.758	1.000		
Y4	-0.896	-0.888	-0.886	-0.859	0.818	-0.843	-0.888	0.820	0.820	0.856	-0.876	0.920	0.819	0.848	1.000	
Y5	-0.948	-0.942	-0.952	-0.941	0.808	-0.814	-0.942	0.843	0.842	0.847	-0.889	0.927	0.777	0.896	0.887	1.000

X1=قيمة اللون الاحمر .Red. X2=اللون الاخضرGreen. X3: الانعكاسية الطيفية Reflectance. X4: الشدة اللونية Intensity. X5: Hue: الطول الموجي السائد. X6:التشبع Saturation. X7: اللمعانBrightness X8: CC-Cover Canopy :الظلة التاجية. X9:دليل كثافة الغطاء النباتي Vegetation Index. X10: دليل اللون الاخضر الداكن Dark Green Color Index X11:دليل ChRGBI. Y1: وزن السنابل . Y2: عدد السنابل. Y3: وزن القش. Y4: ارتفاع النبات. Y5: وزن الحاصل.

ملاحظة:** تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.01

المصادر:

أبو ضاحي ، يوسف محمد . 2008 . مقارنة بين إضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص الفسفور والبوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء ، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 28(1):41- 50.

البرزنجي، عزيز فاتح .1986. توزيع الترب الجبسية في العراق. ندوة الترب الجبسية. وزارة الزراعة الري , بغداد ,العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر _ جامعة الموصل_ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي_ العراق.

عبدالمطلب، سيد محمد . 1983. البناء الضوئي . جامعة الموصل _ كلية الزراعة _ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

Adamsen, F. J., T. A. Coffelt, J. M. Nelson, E. M. Barnes, and R. C. Rice. 2000. Method for using Images from a colour digital camera to Estimate Flower Number. Crop Sci. 40: 704-709.

Ali, M. M. A. Al-Ani, , D. Eamus, and K. Y. Daniel. 2013. An Algorithm Based on the RGB Colour Model to Estimate Plant Chlorophyll and Nitrogen Contents. International Conference on Sustainable Environment and Agriculture. IPCBEE vol.57. IACSIT Press, Singapore. DOI: 10.7763/IPCBEE.

Dennis L. W., V. P. Rasmussen, R. D. Ramsey, and D. J. Baker. 2004. Canopy Reflectance Estimation of Wheat Nitrogen Content for Grain Protein Management. GIScience and Remote Sensing. 41, No. 4, pp. 287-300.

Ford, A. and A. Roberts.(1998b). Colour Space Conversions. (ajoec1@wmin.ac.uk).

Gee, and Bauder .(1986) . Partical size analysis in methods of soil analysis .Part(1) . Physical and mineralogical methods (2 nd .ed) .A. Klute : 383- 409 .

George, B. T., JR. Ross, and L. Finney. (1981). Calculus and Analysis Geometry. Fifth Edition .-Wesley.

Gordon, W. B., 2003. Nitrogen and phosphorus management for corn and soybeans grown in rotation. Better Crops, 87: (1).80-95.

Havlin ,J., L. D. Beaton ,S. L. Tisdale ,W.L. Nelson 2005 .soil fertility and fertilizer (7ed). ISBN:0-13-027824-6 PEARSON Education Limited USA.

Jackson, M. L. (1958). Soil chemical analysis. Prinite-Hall, Inc. Englewood. Cliffis, N.J.

Jia, B., H. He, F. Ma, , M. Diao, G. Jiang, Z. Zheng, J. Cui, and H. Fan, 2014. Use of a Digital Camera to Monitor the Growth and Nitrogen Status of Cotton. Scientific World Journal. Article ID 602647, 12 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2014/602647.

Jia, L., X. Chen, F. Zhang, A. Buerkert, and V. Römheld. 2004. Use of Digital Camera to Assess Nitrogen Status of Winter Wheat in the Northern. China Plain. JOURNAL OFPLANT NUTRITION. Ver. 27, No. 3, Pp. 441-450.

Karcher, D.E., and M.D. Richardson. 2003. Quantifying turfgrass from color using digital image analysis. Crop Sci. 43:943–951.

Konen, M. E., C. L. Burras, and J. A. D. Sandor. (2003). Organic carbon, Texture, and Qauntitative colour measurement relationshipe for cultivated soil in north central Iowa. Soil Sci. Soc. Am. J. 67 :1823- 1830 .

Lee K-J, Lee B-W: Estimation of rice growth and nitrogen nutrition status using color digital camera image analysis. Eur J Agron 2013, 48:57–65.

Li Y., D. Chena, C.N. Walkerb, J.F. Angusc. 2010. Estimating the nitrogen status of crops using a digital camera . Field Crops Research 118 221–227.

Li, F., B. Mistele, Y. Hu, X. Chen, U. Schmidhalter. 2014. Reflectance estimation of canopy nitrogen content in winter wheat using optimised hyperspectral spectral indices and partial least squares regression. Eur. J. Agron. 52:198–209.

Raper, T. B. 2012. "Effectiveness of the Dark Green Colour Index determining cotton nitrogen status from multiple camera angels. International Journal of Applied Science and Technology. vol. 2, pp. 71 - 74.

Rorie, R. L. "Association of “Greenness” in corn with yield and leaf nitrogen," Agron. J, vol. 103, pp. 529 - 535, 2011.

Sakamoto, T., Gitelson, A.A., Nguy-Robertson, A.L., Arkerbauer, T.J., Wardlow, B.D., Suyker, A.E., Verma, S.B & Shibayama, M. (2012). An alternative method using digital cameras for continuous monitoring of crop status. Agricultural and Forest Meteorology, 154-155: 113-126.

Wang, Y. D. Wang, P. Shi. 2014. Estimating rice chlorophyll content and leaf nitrogen concentration with a digital still color camera under natural light . Plant Methods 2014, 10:36 doi:10.1186/1746-4811-10-36.

Purcell, L. C. (2000). Soybean coverage and light interpretation measurement using digital imagery. Crop Sci. 40: 834-837.

Page . A.L., R.H. Miller and keeney., 1982 . Method of soil analysis part (2) . 2nd ed . Agronomy (a) madison . Wisconson .

Richards, L.A., 1954 . Diagnosis and Improvement of Saline and alkali Soils agriculture Hand book No 60 USDA.

Gee, and Bauder ., 1986 . Partical size analysis in methods of soil analysis . Part(1) . Physical and mineralogical methods (2 nd .ed) .A. Klute : 383- 409.

تحليل كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية و الصحية في مدينة عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

أ.م.د. بلال بردان علي الحياني — **جامعة الانبار/كلية التربية للعلوم الانسانية**
أ.م.د. ضياء خميس علي الدليمي — **جامعة الانبار ـ كلية التربية للبنات**

المقدمة :

التعليم والصحة يعدان من أهم المؤشرات التي تستخدم لقياس مدى التقدم الثقافي والاجتماعي والحضاري للمجتمع ، فهي تؤثر في عملية التنمية بمختلف مجالاتها، لذلك فمن الأهمية دراستها وبيان مدى كفاءتها كما ونوعا وعدالة توزيعها واستفادة السكان من خدماتها. ذلك من خلال قياس مدى كفاءة توزيعها المكاني بالاعتماد على مجموعة من المعايير المحلية المعتمدة في العراق, واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحقيق هدف البحث والتي اصبحت تلك التقنية امراً ضرورياً للعاملين في مجال الجغرافيا و التحليل المكاني و التخطيط الحضري كونها تمثل أداة فعالة في التحليل الاحصائي واعطاء نتائج دقيقة يمكن الاستفادة منها في الحصول على نتائج تتميز بالدقة والشمولية وتحديد مواطن الخلل و ايجاد انسب الحلول و اتخاذ أفضل القرارات ، لذلك فإن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لا غنى عنه في كثير من الدراسات التطبيقية التي تتناول مختلف المجالات وتأتي في مقدمتها الخدمات التعليمية و الصحية .

مشكلة البحث :

إن مدينة عنه في نمو مساحي مستمر وزيادة سكانية كبيرة ، بالتالي فهي بحاجة لنمو وزيادة عدد المؤسسات التعليمية والصحية بشكل متوازي ، فهل حققت تلك المؤسسات الكفاءة والكفاية في كافة مؤشراتها ومعاييرها الحضارية ؟

فرضية البحث :

إن توزيع وتوقيع الخدمات التعليمية والصحية على أحياء المدينة غير متجانس مع نمو مساحتها وحجمها السكاني فضلا عن عدم تحقيق وبلوغ المعايير والمؤشرات العالمية أو المحلية التي تتعلق بالمكان والمساحة ازاء كل خدمة من تلك الخدمات .

هدف البحث :

يتمثل هدف البحث في دراسة واقع حال التوزيع المكاني للخدمات التعليمية والصحية في مدينة عنه ومدى كفاءتها وكفايتها باستخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتوضيح أماكن الخلل والمحاولة إلى بلوغ التوزيع العادل مكانيا لهذه الخدمات وبالتالي رفع كفائة أدائها الوظيفي .

منهجية البحث وهيكلته :

اعتمد البحث على استخدام المنهج الاستنباطي القائم على التجريب بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل كفاءة الخدمات التعليمة والصحية وكيفية توزيعها المكاني بين الأحياء السكنية. وان طبيعة البحث تطلب تقسيمه على ثلاثة محاور تناول المحور الأول دراسة واقع حال التوزيع المكاني لمؤسسات هذه الخدمات . فيما تناول

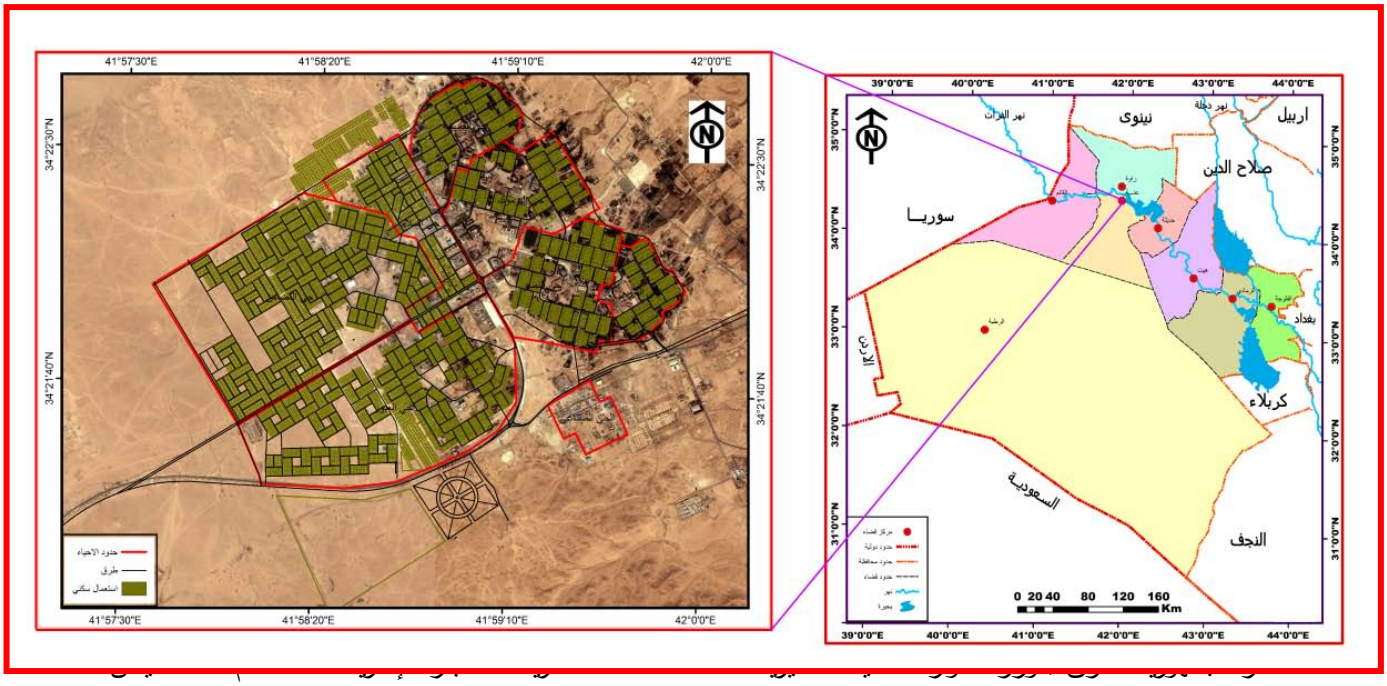
المحور الثاني تحليل التوزيع المكاني لهذه المؤسسات ، وتناول المحور الثالث حساب حاجة المدينة من هذه الخدمات و اعادة توزيعها المكاني ومن ثم اختتم البحث بخلاصة تضمنت الاستنتاجات والمقترحات التي نأمل ان تساعد على رفع الكفاءة الوظيفية لهذه الخدمات.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث بالحدود البلدية لمدينة عنه، مركز قضاء عنه الواقع في الشمال الغربي من محافظة الانبار, وتقع فلكيا عند تقاطع دائرة عرض (24.22َ)ْ شمالاً, وخط طول (41.59َ)ْ شرقاً. خريطة (1). يحدها من الشمال بحيرة حديثة ومن الغرب وادي القصر, اما من الجنوب فيحدها طريق (بغداد – القائم) ومن الشرق يحدها وادي الريحانة . كما أنها تتكون من سبعة احياء سكنية. وتمثلت الحدود الزمنية للوظيفة التعليمية بالعام الدراسي (2013 – 2014) وللوظيفة الصحية بالعام 2014 .

خريطة (1)

موقع منطقة الدراسة من محافظة الانبار



.(500000:1)

اولاً: التوزيع المكاني للخدمات التعليمية و الصحية في مدينة عنه:

يعد التوزيع المكاني لأية ظاهرة نقطة البداية الضرورية لأية دراسة جغرافية, وخطوة لازمة لفهم سلوك هذه الظاهرة فهو يمثل الصورة الحالية لهذه الظاهرة والمحصلة النهائية لمجموعة من العوامل التي ترتب عليها موقع الظاهرة وحجمها وبعدها عن غيرها من الظاهرات. وبالنسبة الى التوزيع المكاني للمؤسسات التعليمية والصحية فهناك عدة عوامل متداخلة

مع بعضها تؤثر في تباين التوزيع منها حجم السكان وكثافتهم وتوزيعهم، ومنها عوامل إدارية وتخطيطية واقتصادية. وسنتناول التوزيع المكاني لمتغيرات الخدمات التعليمية و الصحية في المدينة وعلى النحو الاتي:

1- التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في منطقة البحث: تتمثل الخدمات التعليمية في مدينة عنه بما يأتي:

أ- مرحلة رياض الأطفال:

تعد مرحلة رياض الاطفال من المراحل التربوية المهمة فهي لا تقل أهميتها عن المراحل التربوية الأخرى بل هي الأساس للمراحل الدراسية الاخرى، وذلك لصلتها بمرحلة الطفولة المبكرة الأولى وفي هذه المرحلة تحدد جوانب النمو الأساسية من جسمية وحركية وعقلية وروحية[1]. و توجد في منطقة الدراسة اربع مؤسسات لرياض الاطفال تتوزع على اربعة احياء وهي (التأميم, النصر, اليرموك, التضامن) بواقع روضة واحدة في كل حي, بلغ مجموع الملتحقين فيها (993) طفل من البنين والبنات للعام الدراسي (2013 – 2014), اما عدد المعلمين فبلغ (55) معلم و جميعهم من الاناث, بينما بلغ عدد الشعب فيها (14) شعبة بواقع (3) شعبة لروضة الراشدين و(4) شعبة في وروضة الزهور و(4) لروضة عنه و(3) لروضة الياسمين, كما مبين في الجدول (1) والخريطة (2) .

جدول (1)

التوزيع القطاعي والمكاني لرياض الأطفال في مدينة عنه للعام الدراسي 2013 – 2014

الروضة	الموقع	المساحة م2	الجنس	عدد الاطفال	عدد الشعب	عدد المعلمين	تلميذ/شعبة	تلميذ / معلم
الراشدين	التأميم	4500	مختلط	213	3	12	71	18
الصمود	النصر	4500	مختلط	120	4	17	30	7
عنه	اليرموك	4500	مختلط	150	4	15	38	10
الياسمين	التضامن	3000	مختلط	260	3	11	87	24
المجموع	–	16500	–	743	14	55	53	14

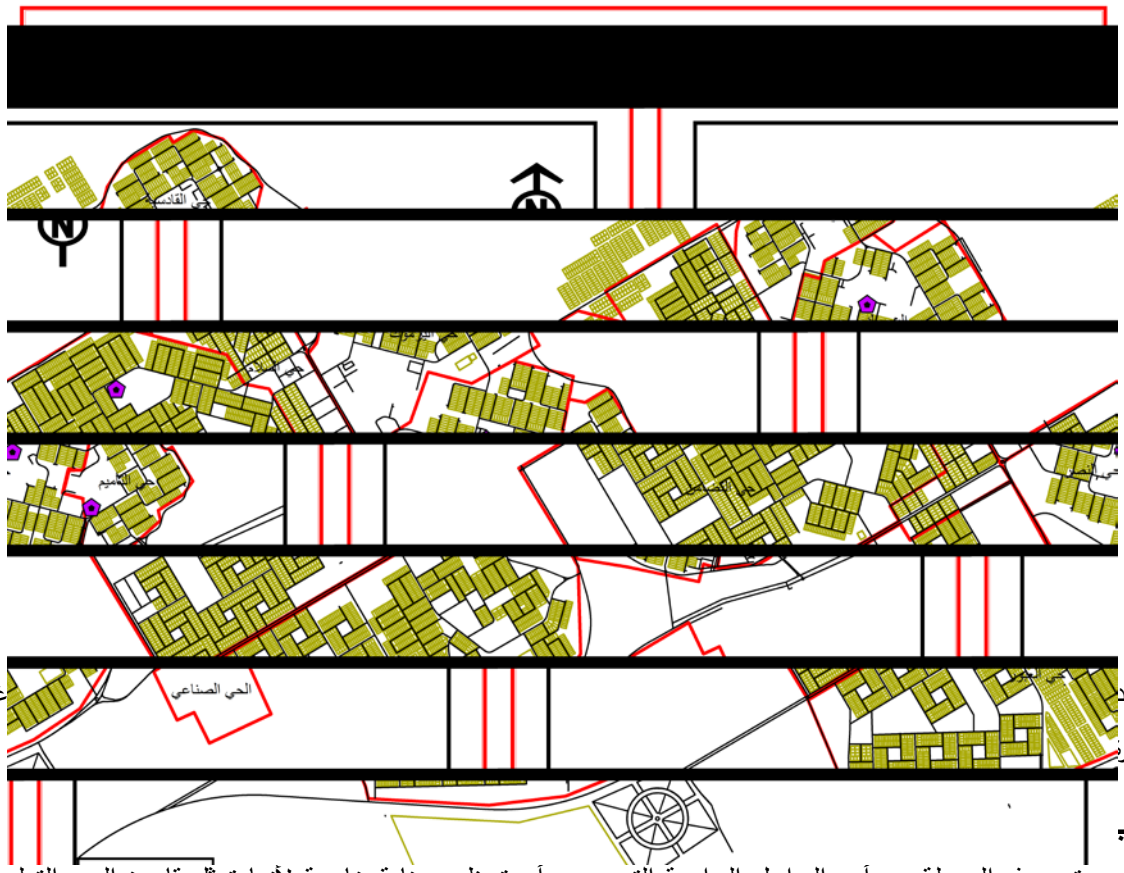
المصدر: بالاعتماد على مديرية تربية عنه سجلات الكراس الاحصائي للعام الدراسي 2014/2013 بيانات (غير منشورة).

اما بالنسبة للمؤشرات التعليمية نجد أن حصة الشعبة الواحدة من الطلاب بلغت نحو (53 طفل/شعبة) في عموم المدينة وهي تبتعد عن المعيار المحلي المحدد البالغ (30 طفل/شعبة)[2], الذي كان مطابقا في روضة الصمود فقط اذ بلغ (30 طفل/شعبة) .

في حين بلغ مؤشر عدد الاطفال لكل معلم (14 طفل/مربّي) على مستوى المدينة وهو أقل قياسا بالمعيار العراقي البالغ (20 طفل/مربّي)[3], وعلى مستوى كل روضة كان اقل من المعيار المعتمد في روضة الراشدين والصمود والياسمين اذ بلغ (18, 7, 10 طفل/مربّي) على التوالي في حين ارتفع في روضة الياسمين ليصل الى (24 طفل/مربّي) .

خريطة (2)

التوزيع المكاني لرياض الاطفال في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



المصدر: غير منشورة

تعد هذه المرحلة من أهم المراحل الدراسية التي يجب أن تحظى بعناية خاصة لأنها تمثل قاعدة الهرم التعليمي. وبناءً على ذلك اهتم العراق بتوسيع هذه القاعدة والعمل على تحسينها إيمانا منه بأنها تمثل أداة من أدوات التقدم الحضاري، كما أن عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية تتوقف إلى حد كبير على نشر هذا النوع من التعليم في البلد[4] .

من خلال الجدول (2) والخريطة (3) يتبين أن أعداد المدارس الابتدائية في مدينة عنه بلغت (15) مدرسة موزعة على جميع الأحياء باستثناء حي السلام الذي يخلو من أي مؤسسة تعليمية وكذلك الحال بالنسبة الى الحي الصناعي الذي يوجد فيه فقط القسم العملي للتعليم المهني في المدينة. وتقسم المدارس الابتدائية على مدارس للبنين عددها (8) مدارس وللبنات (7) مدارس . يوجد في كل من احياء التأميم والتضامن والعبور (3) مدارس لكل حي , وفي باقي الأحياء توجد مدرستان في كل منها وهي أحياء النصر واليرموك والقادسية .

جدول (2)

التوزيع القطاعي والمكاني للتعليم الابتدائي في مدينة عنه للعام الدراسي 2013 – 2014

المدرسة	الموقع	المساحة م2	الجنس	عدد التلاميذ	عدد الشعب	عدد المعلمين	تلميذ/شعبة	تلميذ/معلم
انصار الحق	التأميم	6000	بنين	213	7	21	30	10
الغربية	التأميم	6000	بنين	120	6	16	20	8
الغربية	التأميم	6000	بنات	150	8	26	19	6

الزهور	النصر	6000	بنين	260	12	24	22	11
الزهور	النصر	6000	بنات	270	12	30	23	9
ذات الصواري	القادسية	6000	بنين	500	14	37	36	14
الأصيل	القادسية	6000	بنات	453	14	35	32	13
ابن جبير	اليرموك	6000	بنات	400	14	36	29	11
ابن جبير	اليرموك	6000	بنين	200	7	17	29	12
المنارة	التضامن	5000	بنات	320	12	22	27	15
الصدّيق	التضامن	5000	بنين	600	16	24	38	25
الشريعة	التضامن	4000	بنات	400	14	32	29	13
الحسوم	العبور	300	بنين	170	6	14	28	12
ام سعد الانصاري	العبور	4000	بنات	210	8	26	26	8
عمرو بن حزم	العبور	4000	بنين	180	6	16	30	11
المجموع	-	76300	–	4446	156	376	29	12

المصدر: بالاعتماد على مديرية تربية عنه سجلات الكراس الاحصائي للعام الدراسي 2014/2013 بيانات (غير منشورة).

بينما بلغ عدد التلاميذ الملتحقين في التعليم الابتدائي للعام (2013 – 2014) في عموم المدينة (4446) تلميذاً وتلميذة , يتوزعون على (156) شعبة, يقوم بتدريسهم نحو (376) معلم ومعلمة .

اما بالنسبة لمؤشرات الخدمات التعليمية يظهر أن مؤشر تلميذ لكل شعبة على مستوى المدينة بلغ (29 تلميذ/شعبة)، أي انه يعد مؤشرا ايجابيا قياسا بالمعيار المحدد البالغ (30 تلميذ/شعبة)[5], وعند مقارنته مع كل مدرسة نجد ان (3) مدارس فقط جاءت أعلى من المعيار العراقي . وبالنسبة الى مؤشر تلميذ لكل معلم فبلغ (12 تلميذ/معلم) أي اقل من المعيار العراقي المحدد بـ (20 تلميذ/معلم)[6], باستثناء مدرسة الصديق الابتدائية للبنين التي جاء بأعلى من المعيار الحدد حيث بلغ (25 تلميذ/معلم) .

خريطة (3)

التوزيع المكاني للمدارس الابتدائية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013

المصدر: بالاعتماد على مديرية تربية عنه سجلات الكراس الاحصائي للعام الدراسي 2014/2013 بيانات(غير منشورة).

ت- مرحلة التعليم الثانوي:

بلغ عدد المدارس الثانوية التي تشمل (المتوسطة والثانوية) في مدينة عنه (9) مدارس للعام الدراسي (2013 – 2014) شكلت مدارس البنين (5) ومدارس البنات (4), توزع على احياء (التأميم, النصر, اليرموك, القادسية, التضامن, العبور) بواقع (1, 1, 3, 2, 1, 1) على التوالي, جدول (3) والخريطة (4) . اما بلغ عدد الملتحقين بالتعليم الثانوي (2271) طالباً وطالبة, اما أعداد الشعب فبلغت (103) شعبة, في حين بلغ عدد المدرسين (207) مدرساً ومدرسة .

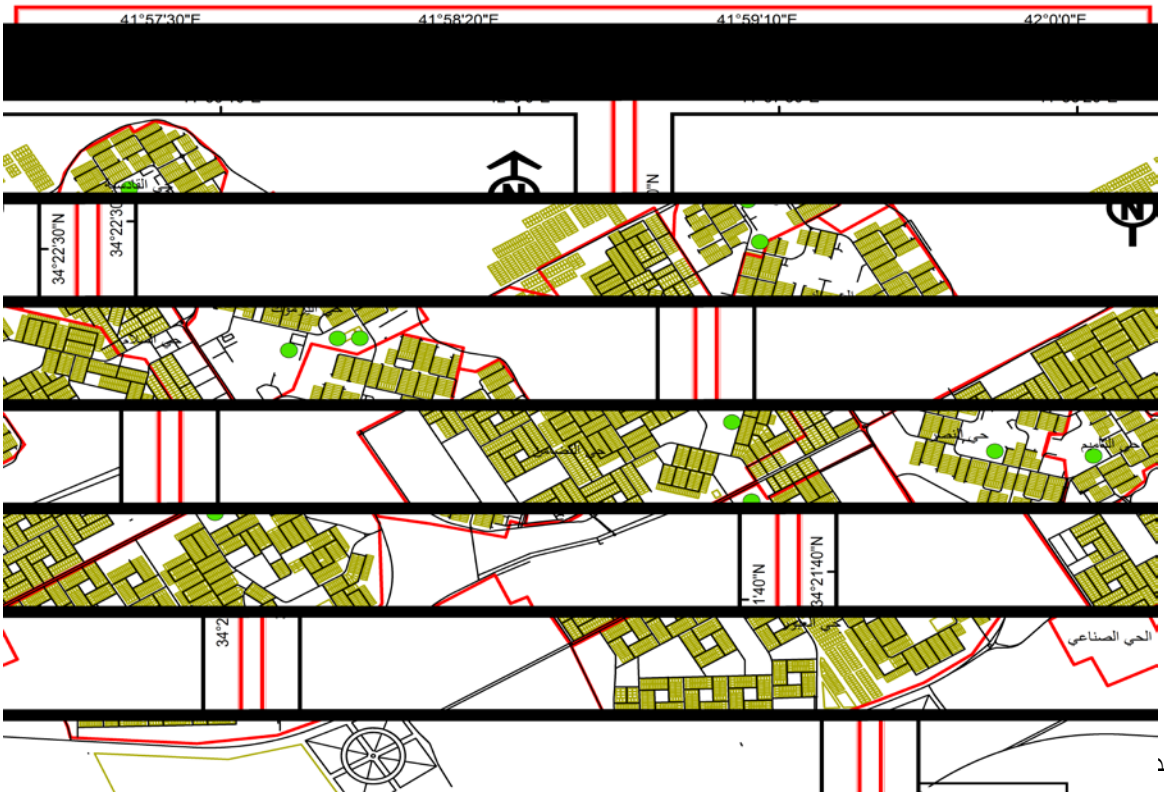
اما مدى الكفاءة الوظيفية لخدمة التعليم الثانوي من خلال مقارنتها مع المعيار المحلي المحدد . فبلغ مؤشر شعبة لكل طالب بنحو (22 طالب/شعبة) وهو يعد اقل من المعيار المحدد البالغ (30 طالب/شعبة)[7] في عموم مدارس المدينة , بينما كان مؤشر طالب لكل مدرس ايجابياً على مستوى المدينة اذ بلغ (11 طالب/مدرس) فهو ضمن المعيار المحدد والبالغ (18 – 20 طالب/مدرس)[8], وهذا ينطبق على جميع مدارس المدينة .

جدول (3) التوزيع المكاني للمدارس الثانوية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013

المصدر :بالاعتماد على مديرية تربية عنه سجلات الكراس الاحصائي للعام الدراسي 2014/2013 بيانات (غير منشورة).

المدرسة	الموقع	المساحة م2	الجنس	عدد الطلاب	عدد الشعب	عدد المعلمين	طالب/شعبة	طالب/معلم
عنه	التأميم	6000	بنين	278	9	22	31	13
عنه	النصر	6000	بنات	397	17	29	23	14
ابو دجانة	اليرموك	4000	بنين	51	6	11	9	5
ابو دجانة	اليرموك	4000	بنات	45	6	10	8	5
عنه	اليرموك	5000	بنين	389	15	30	26	13
الشرقية	القادسية	6000	بنات	415	18	30	23	14
ذات الصواري	القادسية	6000	بنين	234	11	26	21	9
الحضرة المحمدية	العبور	3000	بنين	221	9	24	25	9
المنارة	التضامن	6000	بنات	241	12	25	20	10
المجموع	–	46000	–	2271	103	207	22	11

خريطة (4) واقع حال التعليم الثانوي في مدينة عنه للعام الدراسي 2013 – 2014



المصد
منشورة).

ث- مرحلة التعليم المهني:

توجد في مدينة عنه مدرسة مهنية واحدة, يبلغ عد طلابها (220) طالبا جميعهم من البنين و(35) مدرسا ومدرسة , تحتوي المدرسة على (12 طالب/شعبة) وهي أقل من المعيار المحلي حيث بلغ مؤشرها (18 طالب/شعبة), اما بالنسبة الى مؤشر طالب الى كل مدرس فقد بلغ (6 طالب/مدرس) وهذا يعد مؤشرا سلبيا كونه يشكل هدر في طاقة المدرسين .

ج- معاهد إعداد المعلمات :

يوجد معهد واحد لإعداد المعلمات فقط , يتضمن (223) طالبة و(31) مدرسا ومدرسة و(11) شعبة .

2-التوزيع المكاني للخدمات الصحية في المدينة:

سيتم دراسة التوزيع المكاني للمؤسسات الصحية على الاحياء السكنية في مدينة عنه , فضلا عن أنظمتها وطواقمها البشرية وعناصرها المادية ومؤشراتها الوظيفية وكما يأتي :

أ- المؤسسات الصحية :

- **المستشفيات :** تضم مدينة عنه مستشفى حكومي واحد يقع في حي اليرموك مكون من طابق واحد يستوعب (100) سرير, و توجد في المستشفى عيادات للأطباء الاختصاص في الكسور والباطنية والجملة العصبية والأسنان والأمراض النسائية والأطفال والأنف والأذن والحنجرة والعيون . جدول (4) والخريطة (5) .

اما مستوى مؤشراتها بالنسبة للسكان فقد بلغ معدل نسمة لكل مستشفى في المدينة (18555 نسمة/مستشفى) وهو يعد مؤشرا ايجابيا قياسا بالمعيار العراقي المحدد بنحو (50000 نسمة/مستشفى)[9], بينما بلغ مؤشر نسمة لكل سرير (186 ونسمة/سرير) هو ايضا ايجابيا مقارنة بالمعيار العراقي البالغ (200 نسمة/سرير) .

جدول (4)

واقع المؤسسات الصحية في مدينة عنه لعام 2014

المستشفى				
عدد السكان	عدد المستشفيات	نسمة/	عدد	مؤشر

		مستشفى	الأسرة المهيأة للرقود	نسمة/ سرير
18555	1	18555	100	186
المراكز الصحية				
عدد السكان	عدد المراكز الصحية		نسمة/مركز صحي	
18555	2		9278	

المصدر : الجمهورية العراقية , وزارة الصحة , مديرية صحة الانبار, قسم التخطيط في مستشفى عنه , بيانات غير منشورة , 2014.

خريطة (5)

التوزيع المكاني للمؤسسات الصحية في مدينة عنه لعام 2014

المصدر : الجمهورية العراقية , وزارة الصحة , مديرية صحة الانبار, قسم التخطيط في مستشفى عنه , بيانات غير منشورة , 2014.

- **المراكز الصحية الاولية:**

يوجد في مدينة عنه مركزان صحيان احدهما في حي النصر والاخر في حي العبور كما مبين في الخريطة (5). وتقتصر خدماتها على تقديم العلاج والإسعافات الأولية والتداوي والضماد التي تقدمها الكوادر الطبية. ولبيان مدى الكفاءة

الوظيفية لهذه المراكز من خلال المقارنة مع المعيار العراقي المحدد بنحو (10 الاف نسمة / مركز صحي) يظهر لنا ان هذا المؤشر ايجابيا في مدينة عنه حيث بلغ (9278 نسمة / مركز صحي) .

- **المؤسسات الصحية الأخرى :**

وتتمثل بمجموعة من المؤسسات الصحية المكملة لدور المستشفى والمراكز الصحية, كالعيادات الشعبية اذ توجد عيادة واحدة و(9) عيادات خاصة و (4) صيدليات مجازة رسميا من قبل وزارة الصحة, فضلا عن انه يوجد مركزا واحدا لنقل الدم في المدينة .

ب- ذوي المهن الطبية :

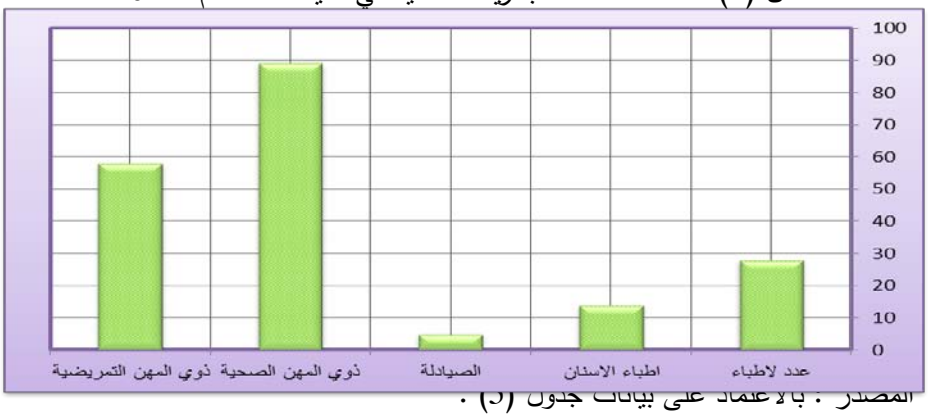
بلغ عدد الأطباء في مدينة عنه (28) طبيبا مختص وغير مختص و (17) طبيبا للأسنان و(5) صيادلة , اما باقي الملاكات من ذوي المهن الصحية فقد بلغ عددها (147) موزعين الى (89) ذوي المهن الصحية و(58) من ذوي المهن التمريضية في عموم المدينة, جدول (5) والشكل(1).

جدول (5) أعداد الملاكات البشرية الصحية في مدينة عنه لعام 2014

عدد السكان	عدد الاطباء	اطباء الاسنان	الصيادلة	ذوي المهن الصحية	ذوي المهن التمريضية
18555	28	14	5	89	58

المصدر : الجمهورية العراقية , وزارة الصحة , مديرية صحة الانبار, قسم التخطيط في مستشفى عنه , بيانات غير منشورة , 2014.

شكل (1) أعداد الملاكات البشرية الصحية في مدينة عنه لعام 2014



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (5) .

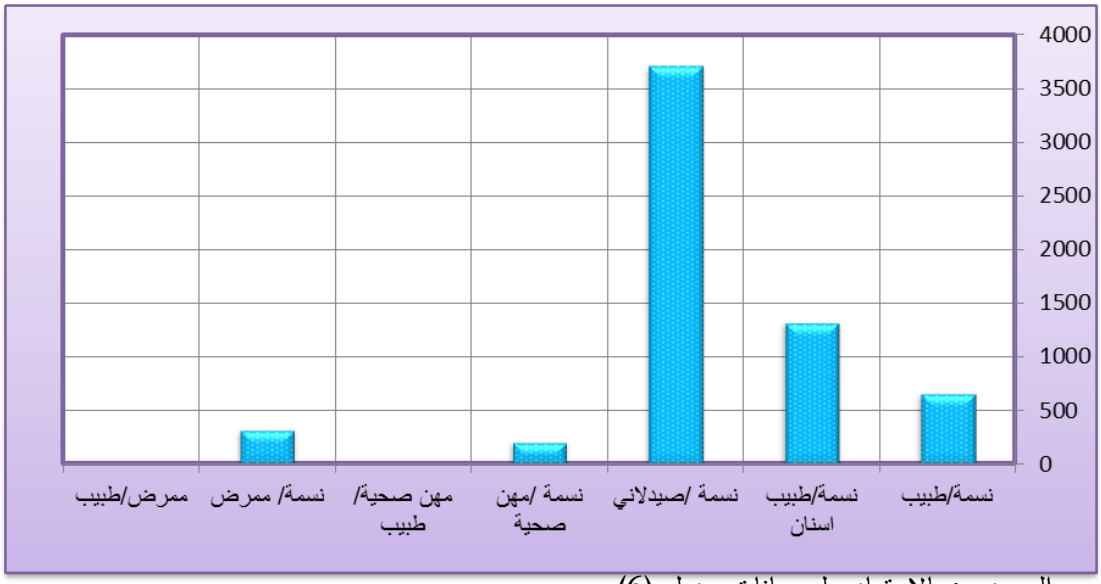
اما بالنسبة الى الكفاءة الوظيفية للملاكات البشرية الصحية وفقا للمعايير العراقية نجد ان جميع المؤشرات هي ايجابية ضمن او اقل من المعيار المحدد باستثناء مؤشر نسمة لكل صيدلي اذ بلغ (3711 نسمة/صيدلي) وهو بذلك اعلى من المعيار العراقي البالغ (2000 نسمة/صيدلي), كما مبين في الجدول (6) والشكل (2) .

جدول (6) مؤشرات الكفاءة الوظيفية للملاكات البشرية الصحية في مدينة عنه لعام 2014

نسمة/ طبيب	نسمة/ طبيب اسنان	نسمة / صيدلاني	نسمة / مهن صحية	مهن صحية/ طبيب	نسمة/ ممرض	ممرض/ طبيب
663	1325	3711	208	3	320	2

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (5) .

شكل (2) الكفاءة الوظيفية للملاكات البشرية الصحية في مدينة عنه لعام 2014



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (6) .

ثانياً: كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية والصحية في مدينة عنه :

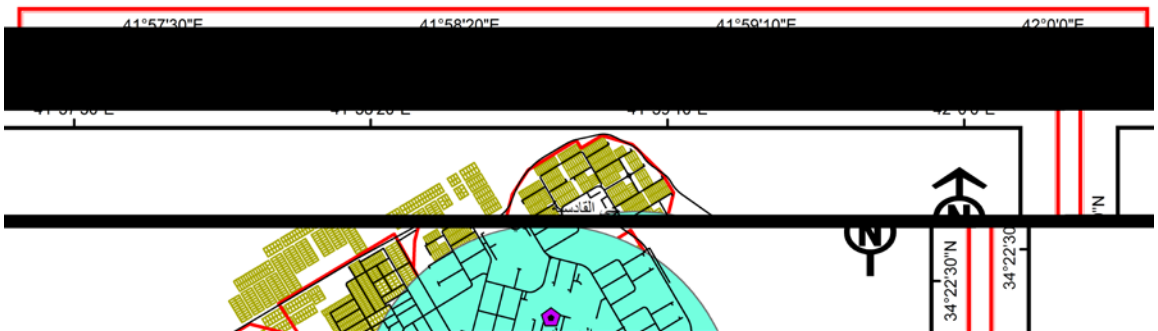
1- الخدمات التعليمية:

أ- ريـاض الأطفـال:

من خلال تحليل نتائج المسافة المعيارية لرياض الاطفال مدينة عنه نجد ان نسبة مؤسسات رياض الاطفال ضمن المعيار بلغت (50%) اي (2) من رياض الاطفال تقع ضمن الدائرة المعيارية , خريطة (6) .

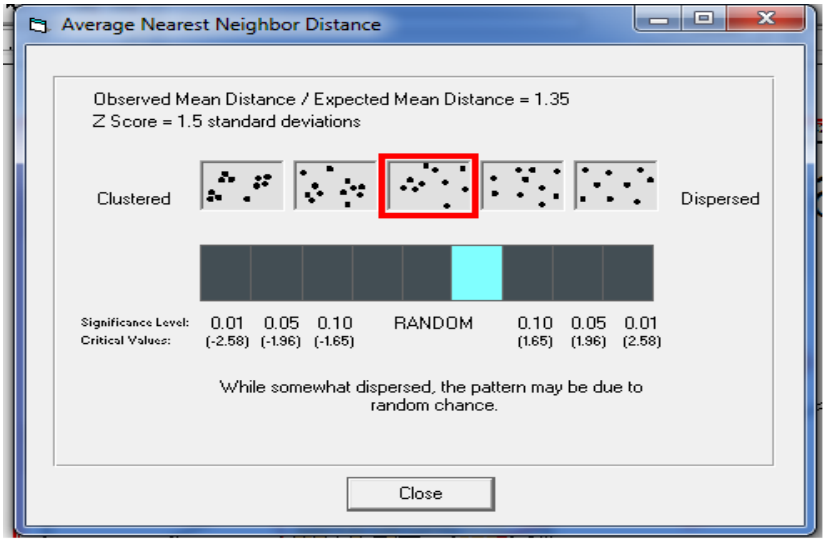
بينما قرينة الجار الاقرب لرياض الاطفال فقد تبين ان قيمة (R) بلغت (1.35) كما مبين في الشكل (3) وهذا يعني ان نمط التوزيع للظاهرة هو النمط المتباعد الغير منتظم (عشوائي), اذ تركزت في الاحياء الاكثر كثافة بالنسبة للسكان .

خريطة (6) المسافة المعيارية لرياض الاطفال في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

شكل (3) قرينة الجار الاقرب لرياض الاطفال في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013

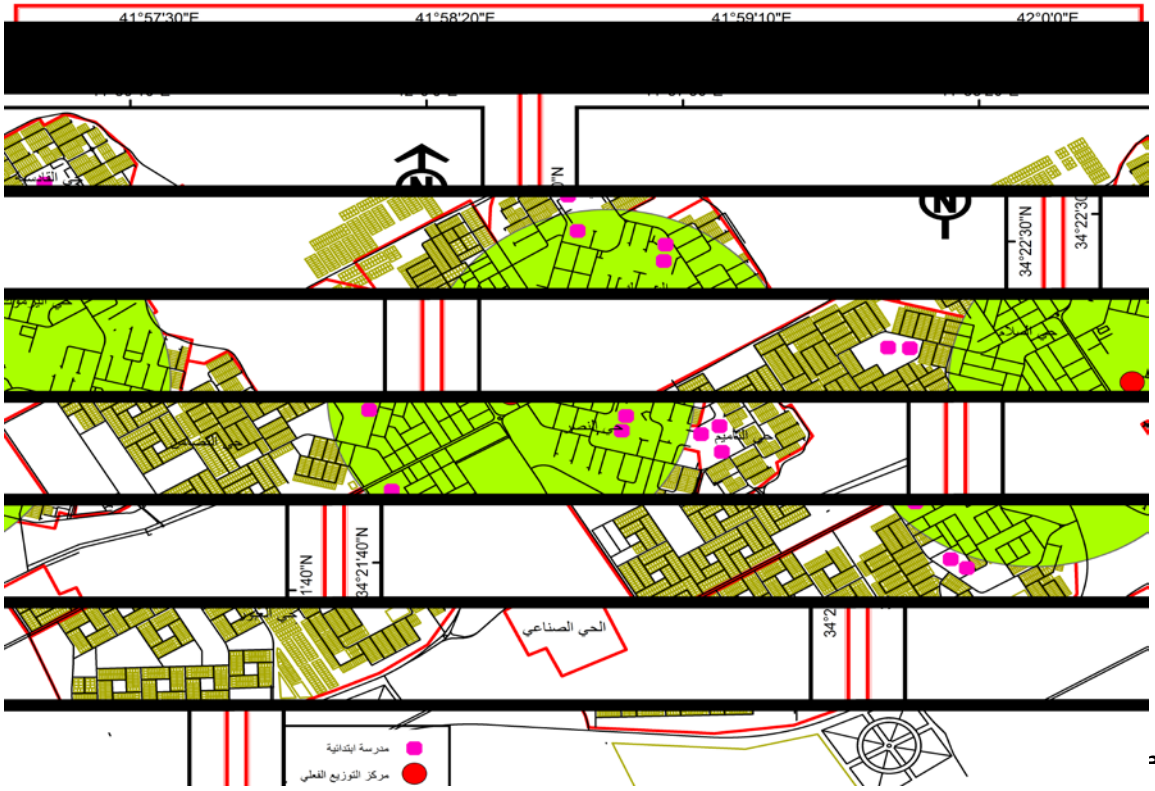


المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

ب- المدارس الابتدائية:

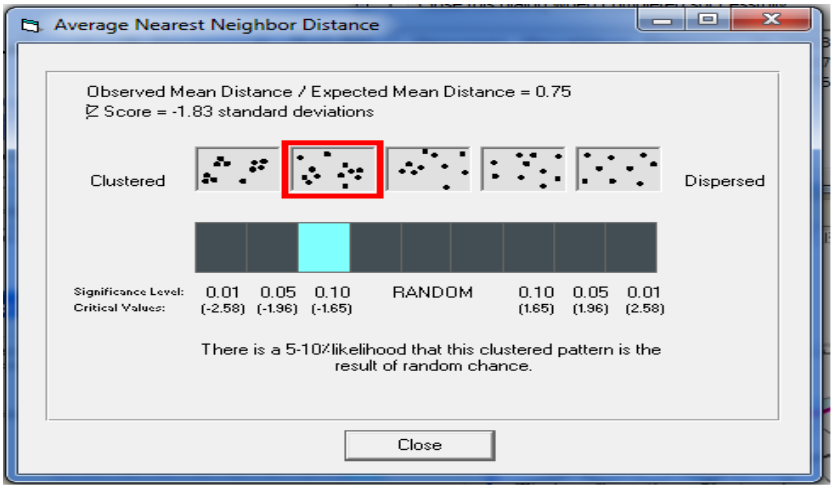
يتبين من الخريطة (7) ان نتائج تحليل البرنامج للمسافة المعيارية للمدارس الابتدائية في مدينة عنه برسم دائرة نصف قطرها (792.5) مترا يقع ضمن المعيار (7) مدارس أي ما نسبته (46.7%) , بينما يقع خارج المعيار (8) مدارس بنسبة (53.3%) . اما قرينة الجار الاقرب بلغت (0.75) أي انها اخذت النمط المتجمع العشوائي, شكل (4).

خريطة (7) المسافة المعيارية للمدارس الابتدائية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



المد

شكل (4) قرينة الجار الاقرب للمدارس الابتدائية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

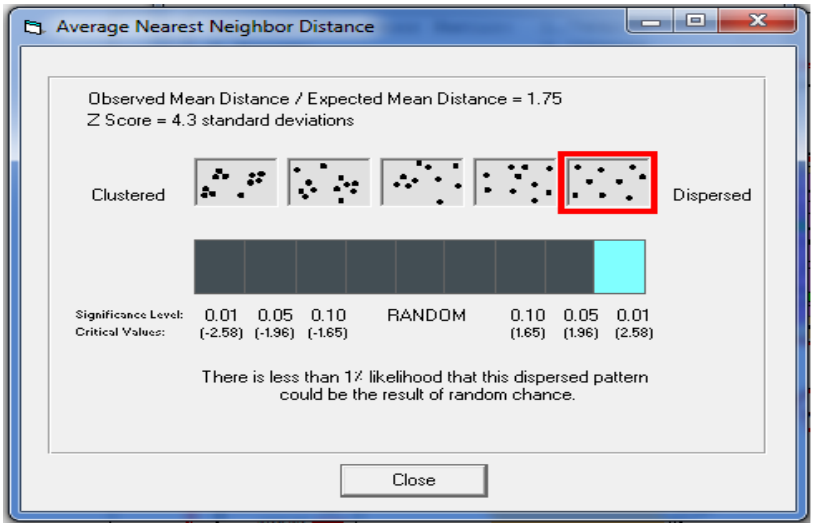
ت- المدارس الثانوية:

أظهرت نتائج تحليل المسافة المعيارية ان (55.6%) من المدارس الثانوية اي (5) مدارس تقع ضمن المعيار , بينما نسبة المدارس الواقعة خارج المعيار بلغت (44.4%) كما في الخريطة (8) ، في حين ظهرت لنا من الشكل (5) ان قرينة الجار الاقرب لتوزيع النقاط (1.75) اي تقع ضمن النمط المشتت المتباعد الغير منتظم .

خريطة (8) المسافة المعيارية للمدارس الثانوية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013

المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

شكل (5) قرينة الجار الاقرب للمدارس الثانوية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

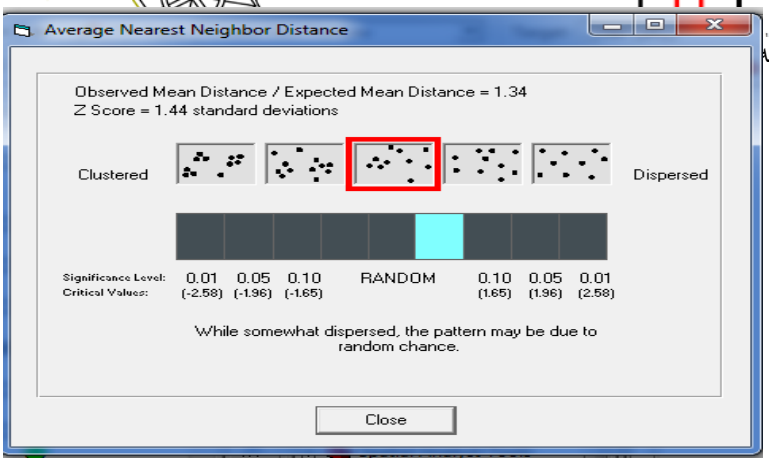
2-الخدمات الصحية

أ- مراكز الصحية الاولية:

يبين تحليل المسافة المعيارية للمراكز الصحية ان جميع المراكز والبالغ عددها (2) مركزا تقع داخل الدائرة المعيارية اي بنسبة (100%) كما في الخريطة (9) . اما نتائج قرينة الجار الاقرب بلغت (1.34) اي انها تقترب من نمط المشتت المتباعد الغير منتظم (العشوائي)، شكل (6).

خريطة (9) المسافة المعيارية للمراكز الصحية الاولية في مدينة عنه للعام 2014

الصحية الاولية في مدينة عنه



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

ثالثا: سهولة الوصول للخدمات التعليمية (انطقة الخدمة):

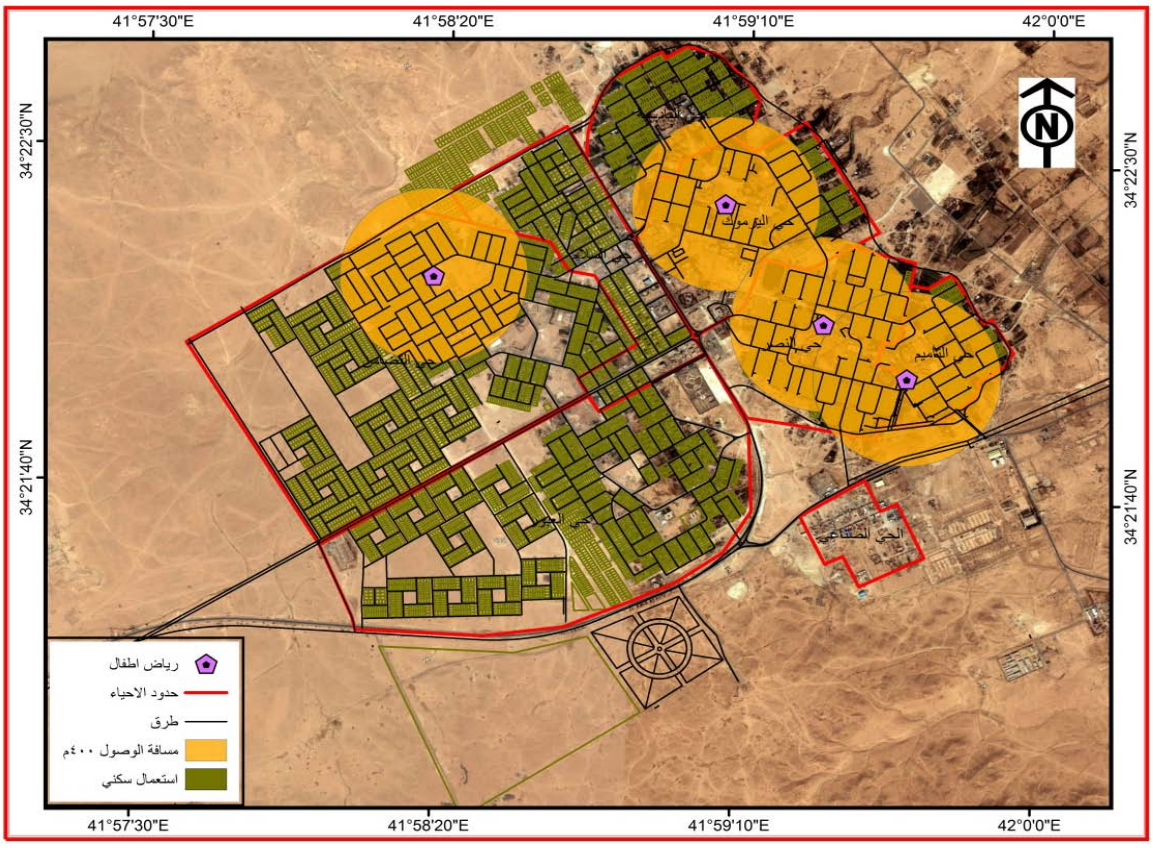
يعد معيار سهولة الوصول اي المسافة التي يقطعها الفرد للوصول الى الخدمة من المعايير العلمية المستخدمة في قياس وتقييم أداء تلك الخدمات[10] ، وهو معيار يعبر عن كفاءة توزيع الأنشطة الخدمية المختلفة في المدينة ، من اجل تحقيق اقصى درجة امان وراحة للفرد للوصول الى تلك الخدمة .

وقد تم الاعتماد على المعايير العراقية المعتمدة في تحديد المسافة التي يقطعها الفرد للوصول الى الخدمة سواء التعليمية او الصحية[11] .

اذ تبين من الخريطة (10) ان انطقة الخدمة لرياض الاطفال قد غطت بعض الاحياء السكنية في مدينة عنه تمثلت بأحياء اليرموك والنصر والتأميم ، وان احياء العبور و السلام واجزاء من حيي التضامن والقادسية لم تغطيها خدمة رياض الاطفال, اذ بلغت نسبة المساحة التي تغطيها خدمة رياض الاطفال من مساحة الاحياء المأهولة بالسكان (31.4%).

اما بالنسبة الى انطقة الخدمة للمدارس الابتدائية فقد شكلت نسبة (61.5%) من مساحة الاحياء التي يقطنها السكان نجد ان احياء التأميم والنصر واليرموك والقادسية مغطاة كل مساحتها تقريبا بخدمة المدارس الابتدائية, الا انه هنالك مساحات من احياء السلام والتضامن والعبور لم تغطيها الخدمة, خريطة (11).

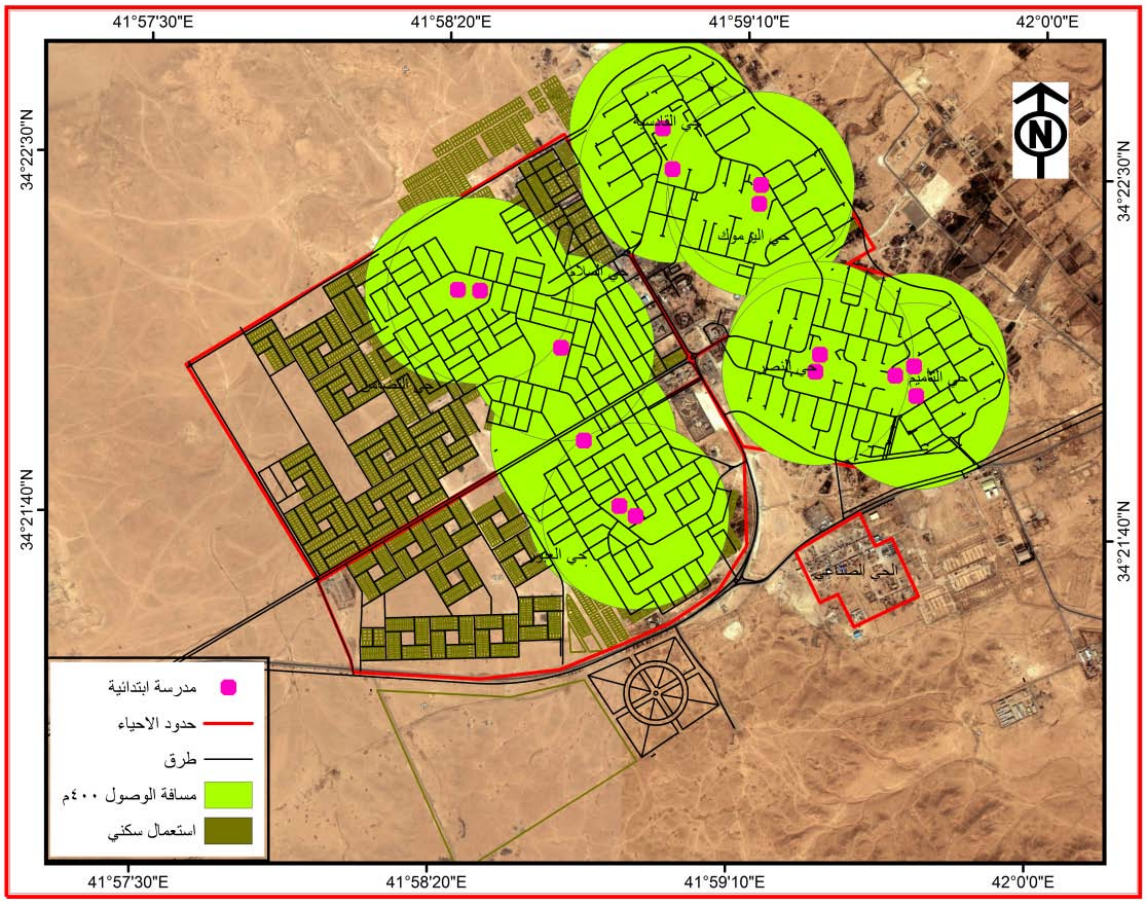
خريطة (10) أنطقة الخدمة لرياض الاطفال في مدينة عنه للعام الدراسي 2013/**2014**



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3)

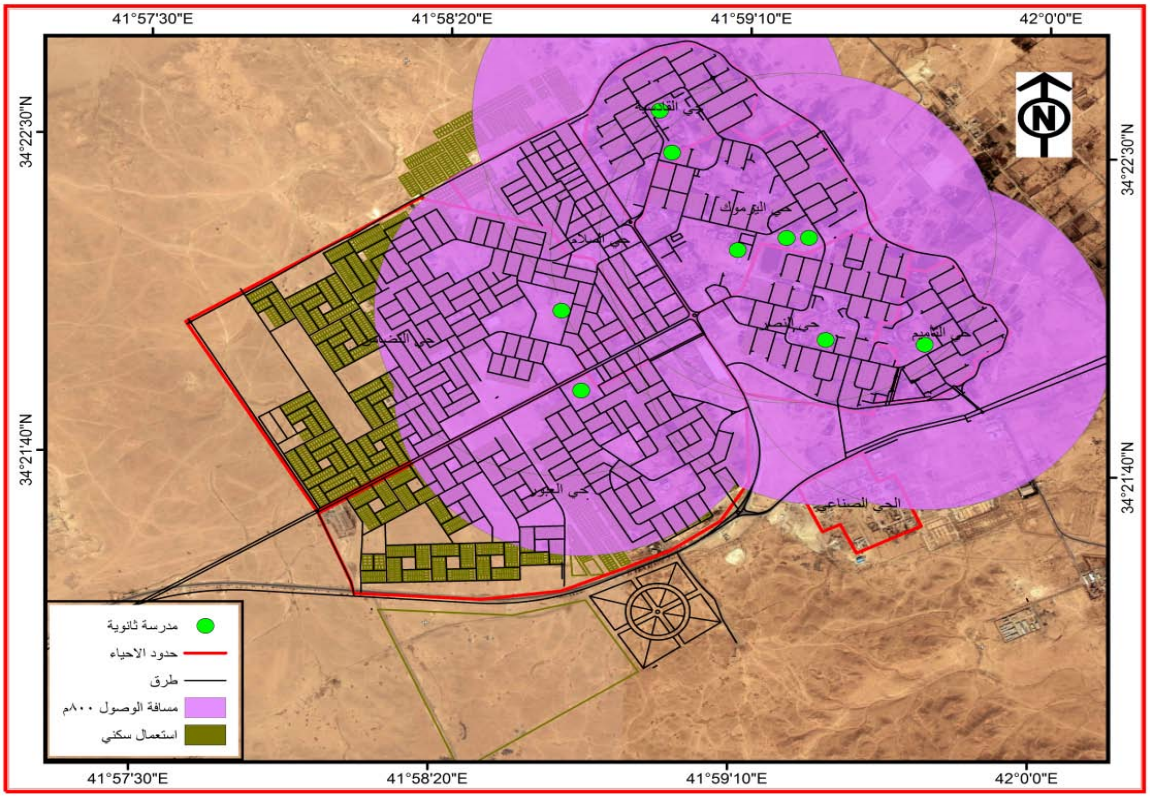
يطة (12) نجدها تغطي احياء التأميم والنصر والقادسية واليرموك بالكامل وأجزاء واسعة من حي العبور وحي التضامن , و بنسبة بلغت (77%) من مساحة الاحياء المأهولة بالسكان .

خريطة (11) أنطقة الخدمة للمدارس الابتدائية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013

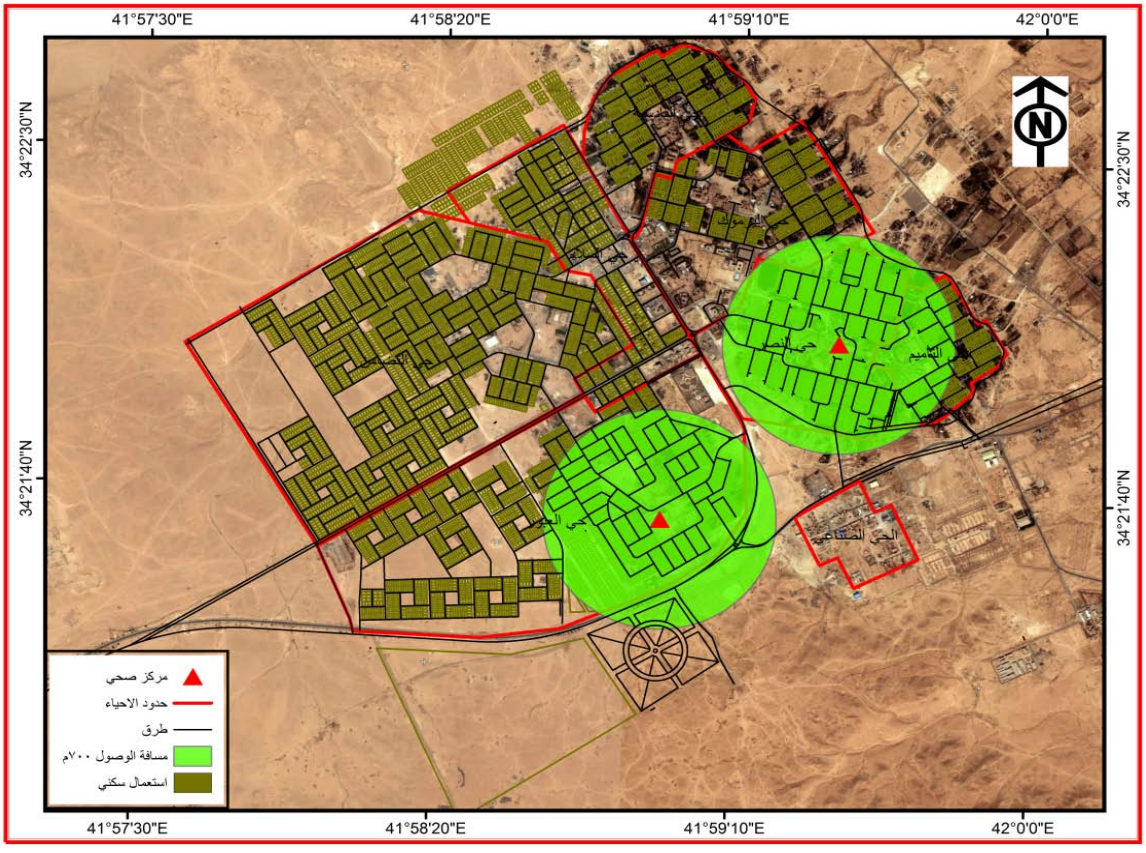


في حين أظهرت نتائج تحليل مسافة الوصول للمراكز الصحية الاولية في مدينة عنه كما في الخريطة (13) انها غطت مساحة (40.5%) من مساحة الاحياء السكنية , شملت احياء التأميم والنصر اذ غطتها الخدمة بالكامل واجزاء واسعة من حي العبور , واجزاء من حي اليرموك , بينما لم تشمل الخدمة احياء التضامن والسلام و القادسية بكامل مساحتها .

خريطة (12) انطقة الخدمة للمدارس الثانوية في مدينة عنه للعام الدراسي 2014/2013



خريطة (13)انطقة الخدمة لمراكز الصحية الاولية في مدينة عنه للعام 2014



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

رابعا: الحاجة للخدمات التعليمية والصحية في مدينة عنه و اعادة توزيعها:

بعد ما تم طرحة في الفقرات السابقة من توزيع مؤسسات الخدمات التعليمية والصحية وتبيان مدى كفاءتها وكفايتها الوظيفية , تبين ان هناك حاجة الى زيادة اعداد المؤسسات التعليمية والصحية ولتشمل جميع مساحة الاحياء السكنية المأهولة بالسكان بالاعتماد على معيار سهولة الوصول الى الخدمة المقدمة.

فمن خلال الجدول (7) نجد ان الحاجة لمؤسسات رياض الاطفال بلغت (7) روضة وبنحو (3) مدرسة ابتدائية, بينما كانت الحاجة الى المدارس الثانوية (2) مدرسة, خريطة (14). اما بالنسبة الى الحاجة لمؤسسات المراكز الصحية بلغت (4) مراكز, خريطة (15) .

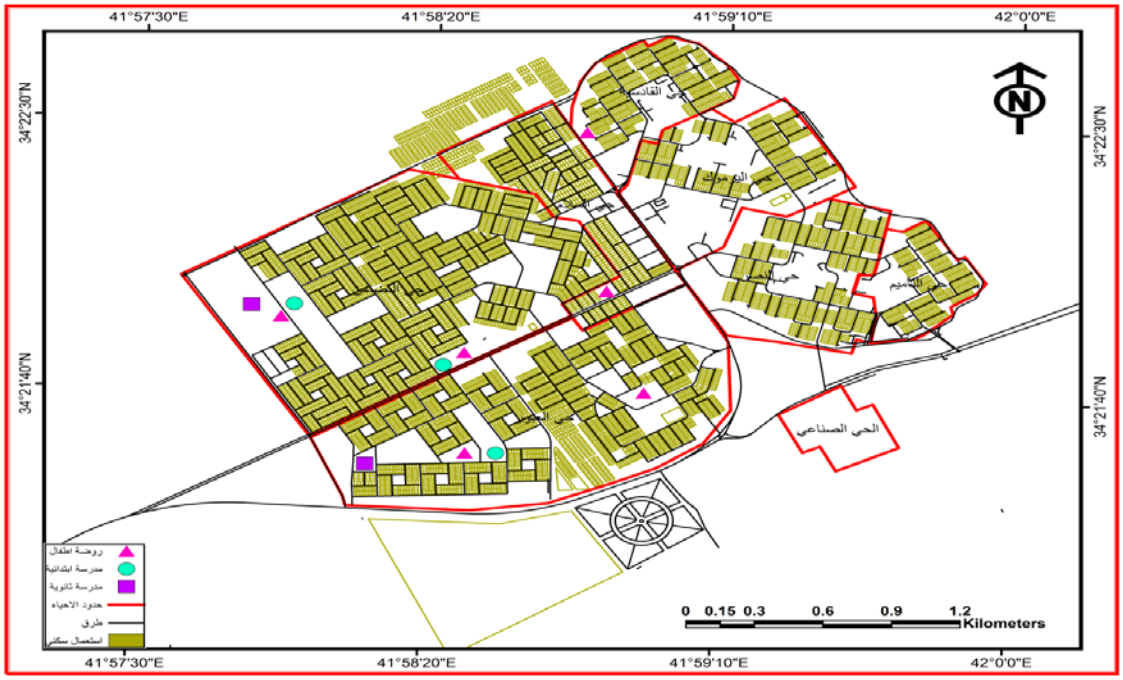
مما سبق يتضح ان اغلب الحاجة للمؤسسات التعليمية والصحية تركز في احياء العبور والتضامن وذلك لكونها حديثة البناء مقارنة بالأحياء الاخرى, فضلا عن انها تحتل مساحات اوسع من مساحة المدينة.

جدول (7) تقدير الحاجة المستقبلية من الخدمات التعليمية والصحية في مدينة عنه

	روضة	مدرسة ابتدائية	مدرسة ثانوية	مركز صحي
واقع الحال	4	15	9	2
الحاجة المستقبلية	7	3	2	4

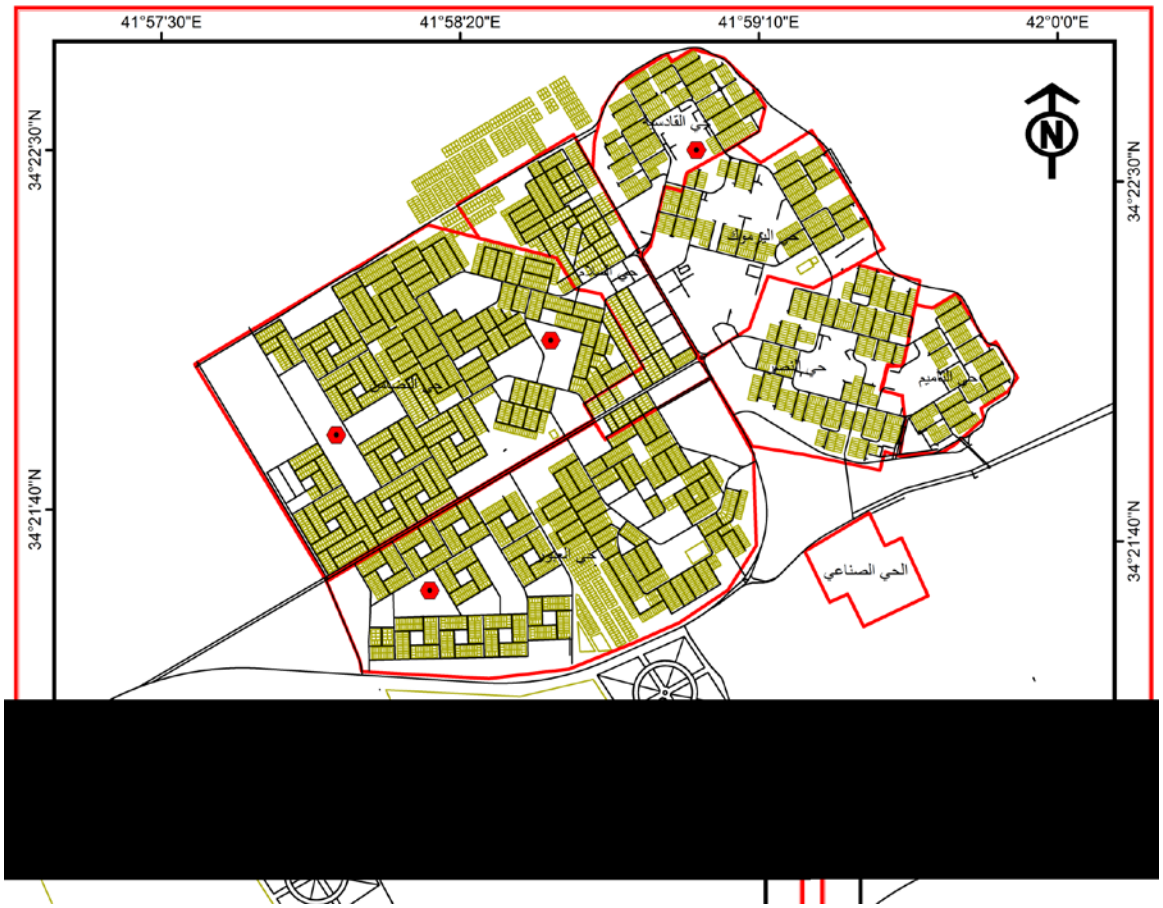
المصدر : بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.3 .

خريطة (14) التوزيع المكاني لرياض الاطفال والمدارس الابتدائية والثانوية المقترحة في مدينة عنه



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

خريطة (15) التوزيع المكاني للمراكز الصحية المقترحة في مدينة عنه



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.3).

الاستنتاجات و التوصيات:

1- اتضح من خلال البحث ان هنالك قصور في خدمة رياض الاطفال و ارتفاع المؤشرات التربوية فيها عن المعيار المعتمد فضلا عن كون توزيعها اقتصر على اربعة احياء سكنية مما جعل جزء كبير من احياء المدينة خارج أنطقة الخدمة المثالية.

2- اظهرت المؤشرات التربوية للمدارس الابتدائية انها تقع ضمن حدود المعيار المعتمد باستثناء ثلاثة مدارس، و ان المدارس الابتدائية توزعت في معظم احياء المدينة ولكن بطريقة عشوائية مما جعل اجزاء من الاحياء السكنية تقع خارج احواض الخدمة المثالية.

3- اتضح ان المؤشرات التربوية للمدارس الثانوية تقع ضمن حدود المعيار المعتمد، و ان مدارسها توزعت في معظم احياء المدينة بصورة عشوائية اذ توزعت معظمها في الاحياء الشمالية الشرقية و الشرقية مما جعل اجزاء من الاحياء الغربية و الجنوبية الغربية تقع خارج احواض الخدمة المثالية.

4- أما بالنسبة للخدمات الصحية فيتضح من خلال مؤشراتها انها ذات كفاءة عالية ،على العكس من توزيعها المكاني اذ اقتصرت على أحياء سكنية محددة مما جعل معظم أحياء المدينة تقع خارج الحدود المثالية للوصول الى المراكز الصحية.

5- تبين من خلال البحث حاجة المدينة الى عدد من مؤسسات هذه الخدمات و توزيعها بشكل يحقق اعلى قدر من الراحة والأمان وسهولة الوصول (Accessibility) اليها.

التوصيات:

1- اعتماد التخطيط ومعاييره ومؤشراته التي تتعلق بالأمان وسهولة الوصول التي تعني اختصار الكلف والجهد والوقت فضلا عن توقيع الخدمات في مناطق تتمتع بأجواء نقية بعيدة عن مخاطر التلوث التي تعد سمة مدن اليوم وذلك يتحقق بالاعتماد على دراسات و أسس تخطيطية علمية تطبيقية .

2- الاستعانة بالتقنيات الحديثة التي تسهل عملية اكتشاف مناطق الخلل في التوزيع المكاني للمؤسسات الخدمية.

3- انشاء مدارس و مراكز صحية في الأحياء التي تفتقر الى هذه الخدمات مع مراعات سهولة الوصول اليها من جميع اجزاء الحي السكني و ذلك باستحداث (7) روضة للأطفال و(3) مدارس ابتدائية و(2) مدارس ثانوية. و (4) مراكز صحة على ان يتم توزيعها حسب الخريطتين (14) و (15) في الاحياء السكنية التي تخلو من هذه المؤسسات الخدمية.

الهوامش :

1. فوزية عودة الكيسي، نموذج توزيع رياض الأطفال في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة إلى مركز التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد، 1980، ص2.
2. جمهورية العراق ، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي ، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005) ص87.
3. المصدر نفسه ص87 .
4. سعدون رشيد عبد اللطيف، عادل رشيد الشمري، تخطيط التعليم الابتدائي في العراق للفترة (1970 - 1980)، وزارة التربية ، بغداد، 1972، ص45 .
5. جمهورية العراق، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005) ص87.
6. المصدر نفسه ص87.
7. جمهورية العراق، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005) ص87.

8. المصدر نفسه ص87.
9. ضرغام خالد عبد الوهاب ابو كلل, واقع الخدمات الصحية ومستويات كفاءتها في مدينة النجف الاشرف , اطروحة دكتوراه (غ . م) كلية الآداب – جامعة البصرة , 2012 , ص33.

10- Ayeni , concepts and Techniques in Urban Analysis , cruor Helm , London 1979 , p 105.

11- تم الاعتماد على معيار (400) م لرياض الاطفال والمدارس الابتدائية , ومعيار (800) م للمدارس الثانوية , ومعيار (700) م للمراكز الصحية الاولية .

المصادر :

1- ابوكلل , ضرغام خالد عبد الوهاب, واقع الخدمات الصحية ومستويات كفاءتها في مدينة النجف الاشرف , اطروحة دكتوراه (غ . م) كلية الآداب – جامعة البصرة , 2012.
2- تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام 1994 – 2005 ، وزارة التربية ، المديرية العامة للتخطيط التربوي.
3- جمهورية العراق , مديرية تربية عنه سجلات الكراس الاحصائي للعام الدراسي 2014/2013 بيانات (غير منشورة).
4- جمهورية العراق , وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة الانبار الإدارية ، 2010م ، مقياس (1:500000).
5- جمهورية العراق ، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي ، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005).
6- جمهورية العراق ، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005).
7- جمهورية العراق، وزارة التربية المديرية العامة للتخطيط التربوي، تقرير خطة التنمية التربوية للأعوام (1994- 2005).
8- جمهورية العراقي , وزارة الصحة , مديرية صحة الانبار , قسم التخطيط في مستشفى عنه , بيانات غير منشورة , 2014.
9- عبد اللطيف سعدون رشيد ، عادل رشيد الشمري، تخطيط التعليم الابتدائي في العراق للفترة (1970 – 1980)، وزارة التربية ، بغداد، 1972.
10- الكبيسي , فوزية عودة ، نموذج توزيع رياض الأطفال في مدينة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة إلى مركز التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد، 1980.
11- وزارة الإسكان والتعمير ، مديرية التخطيط الإقليمي ، معايير الإسكان الحضري لعام 1986.
12- Ayeni , concepts and Techniques in Urban Analysis , cruor Helm , London 1979.

summary

Education and health are among the most important indicators used to measure the cultural, social and cultural progress of the society, it affects the process of development in various fields, so it is important to study and demonstrate the efficiency of quantity and quality and fairness of distribution and benefit the population of its services. So by measuring the efficiency of the spatial distribution based on a set of approved local standards in Iraq, GIS technology and the use of (GIS) to achieve the goal of the research and that the technology has become essential for those working in the field of geography and spatial analysis and urban planning as an effective tool in statistical analysis and give accurate results can be used to obtain the results of accurate and comprehensive and identify shortcomings and find the most suitable solutions and make the best decisions, so the use of geographic information systems indispensable in many empirical studies that deal with different areas and come in the forefront of educational and health services.

It was found through research that there are some deficiencies in the vocabulary of services under study, particularly in kindergarten and also there are deficiencies in the distribution of health services, which make them stray from the accepted standards or permitted locally. In general, the city Anah need to be a number of educational and health institutions to be distributed to achieve the highest level of comfort, safety and ease of access.

إستخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة توزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى

د/ طارق محمد سليمان
كلية العلوم الإستراتيجية - جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية

ملخص الدراسة :

شهدت مدينة الخرطوم الكبرى أثناء تطورها التاريخي العديد من المتغيرات في تركيبتها الديموغرافية والتخطيطية، إلا أن الفترة التي تلت عام 1983 تعتبر من أكثر الفترات التي حدث فيها نمو في المساحات السكنية كنتاج طبيعي لموجات النزوح لمدينة الخرطوم من المناطق الريفية والحضرية بسبب الجفاف والتصحر الذي ضرب أجزاء واسعة من البلاد، بالإضافة إلي الحرب الأهلية التي اندلعت بين شمال السودان وجنوبه .

هذا النمو الحضري والسكاني الكبير أدي بالضرورة الي إرتفاع معدلات الجريمة في المدينة مما دفع العاملون في المجال الأمني الي تبني مفاهيم جديدة في التعامل الشرطي وعدم الاكتفاء بالنظام التقليدي للشرطة والذي لن يكون كافياً للضبط الأمني في المدينة، مما أدي الي ظهور الشرطة المجتمعية (والتي يطلق عليها محلياً مسمي الشرطة الشعبية) لتقوم ببعض المهام التأمينية المساندة للشرطة ، وأُعتمدت كأحدي الإدارات المتخصصة بالشرطة وفقاً لقانون الشرطة للعام 2008 .

هدفت هذه الورقة إلى التعريف بالشرطة المجتمعية والأدوار والمهام التي تقوم بها لحفظ الأمن . كما هدفت الي تحليل التوزيع المكاني لمراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى بواسطة نظم المعلومات الجغرافية ومعرفة مدي تناسب هذا التوزيع المكاني مع الاغراض التي انشئت من اجلها هذه المراكز.

إتبعت الورقة المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف واقع الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى والأدوار التي تقوم بها ، كما اتبعت منهج التحليل المكاني من خلال التمثيل الخرائطي لواقع توزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى وتقييم مدي مناسبة هذا التوزيع مع الخصائص المكونة لمجتمع المدينة .

خرجت الورقة بعدد من النتائج أبرزها أهمية الأدوار التي يمكن ان تلعبها الشرطة المجتمعية في حفظ الأمن ، كما توصلت الورقة الي أن التوزيع الحالي لمراكز الشرطة المجتمعية يحتاج الي تعديلات محدودة ليغطي جميع المجمعات الحضرية في المدينة . و أوصت الورقة بضرورة إنشاء قاعدة بيانات جغرافية مؤسسية للشرطة المجتمعية لتعين في تحديد موقع المراكز وتحديد التجهيزات الأمنية في كل مركز تبعاً للخصائص الطبيعية والبشرية للمنطقة الجغرافية التي يغطيها.

الكلمات الدالة :

التحليل المكاني ، نظم المعلومات الجغرافية ، الشرطة المجتمعية ، بسط الأمن الشامل

المحور الأول : منهجية الدراسة :

1.1 مقدمة :

مما لا شك فيه فإن هنالك علاقة مباشرة بين النمو الحضري والسكاني للمدن وبين حجم الخدمات المطلوب توفرها فيه، ومن خلال تحليل طبيعة المدن في الوقت الراهن تعد الخدمات الامنية من أهم أنواع الخدمات التي يجب توفرها في المدينة بإعتبار أن المحافظة علي أمن المجتمعات فيها يعد أمراً جوهرياً يتطلب

وضع استراتيجيات جديدة تسعي بالدرجة الأولي الي العمل علي منع الجريمة والتقليل من انتشارها. ونظراً لأزدياد عدد السكان واتساع رقعة المساحات السكانية، إضافة إلى التطورات الاقتصادية والاجتماعية وتأثيرات العولمة، والتحديات الثقافية والاجتماعية داخلياً وخارجياً، أصبحت أجهزة الشرطة خصوصاً في المدن الكبرى بحاجة إلى دعم اجتماعي يساند أعمالها ووظيفتها بالتعاون والتنسيق مع مؤسسات المجتمع المحلي لتستطيع أداء مهامها في مكافحة الجريمة والحفاظ على أمن الفرد والمجتمع ، هذا الدعم الاجتماعي الذي تحتاجه أجهزة الشرطة يندرج تحت مفهوم الشرطة المجتمعية والذي أثبت عالمياً كفاءته في الحد من انتشار الجريمة.

وقد تمخض عن الدراسات التي تتناول توزيع الخدمات الأمنية في المدن العديد من المعادلات والنظريات التي تحدد نوع وتوزيع هذه الخدمات، حيث تربط بينها وبين عدد السكان ومعدلات الجريمة في المنطقة، بالإضافة للخصائص الجغرافية للمدينة والنمط التخطيطي لها .

2.1 مشكلة الدراسة :

تتمحور مشكلة الدراسة بشكل أساسي حول نقطتين رئيستين ، النقطة الأولي هي ترتبط مشكلة الدراسة بفكرة المتغيرات في الفكر الشرطي والانتقال به من المفهوم التقليدي الشرطة في خدمة الشعب " الذي يجعل منه الجهاز الوحيد المسئول عن الأمن وملاحقة المجرمين بواسطة رجاله المحترفين بما يدعمهم من سلطة قانونية ،إلى مفهوم أكثر شمولاً وأوسع وأكثر فعالية وهو" الشراكة المجتمعية " للحد من الجريمة والمساهمة في الوقاية منها وتحقيق الأمن الاجتماعي.

بينما النقطة الثانية من مشكلة الدراسة فتتمثل في مدي مراعاة الجوانب البشرية والتخطيطية عند توزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى، وهل تم بشكل علمي سليم؟ أم أنه يحتاج الي إعادة توزيع مكاني .

3.1 أهداف الدراسة :

- التعريف بمفهوم الشرطة المجتمعية.
- الوقوف علي واقع الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم الكبرى ومهامها.
- دراسة توزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم الكبرى.
- التحليل المكاني لتوزيع مراكز الشرطة المجتمعية في مدينة الخرطوم .
- وضع مؤشرات عن مدي كفاية المراكز الحالية وتوزيعها الجغرافي مع وضع نموذج للتوزيع الأمثل لها .

4.1 أسئلة الدراسة :

- ماذا نعني بالشرطة المجتمعية وما هي المهام التي تقوم بها ؟
- ما واقع الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم الكبرى؟
- هل التوزيع المكاني لمراكز الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم الكبرى يراعي الاشتراطات البشرية والمكانية ؟
- كيف يكون التوزيع المكاني لمراكز الشرطة المجتمعية بعد تطبيق اسس التحليل المكاني؟

5.1 منهجية الدراسة :

تتبع هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي المبني علي جمع البيانات وتحليلها وتقويمها انسجاماً مع أهداف وأسئلة الدراسة . كما تتبع الدراسة منهج تحليل المضمون من خلال تحليل واقع الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم الكبرى . كما تستخدم الورقة منهج التحليل المكاني في دراسة توزيع مراكز الشرطة المجتمعية الحالي والمقترح بناءً علي وضع الاشتراطات المقيدة للتوزيع .

6.1 مصطلحات ومفاهيم الدراسة :

- الشرطة المجتمعية:

مصطلح الشرطة المجتمعية مترجم عن الانجليزية (Community policing) . وترجمها البعض الشرطة المجتمعية ويري آخرين أنها تعني شرطة المجتمع وتميل مجموعة ثالثة إلي ترجمتها بأشرطة أو تشريط المجتمع أي (بولسة المجتمع). والخلاف ينصب علي ترجمة كلمة (Community) لا على كلمة (Policing). **(البشري : 2004م، ص30) .**

تعد الشرطة المجتمعية فلسفة واستراتيجية تنظيمية تسمح للشرطة والمجتمع بالعمل معاً بطرق جديدة لحل مشاكل الجرائم والفوضى وقضايا الأمن لتحسين نوعية حياة كل افراد المجتمع .هذه الفلسفة مبنية علي

الاعتقاد بأن الناس يستحقون ويملكون الحق في أن يكون لهم رأي في العمل الشرطي مقايل مشاركتهم ودعمهم له . كما أن الفلسفة مبنية علي الرأي القائل بأن حل مشاكل المجتمع تتطلب السماح للشرطة والشعب بدراسة طرق مبتكرة لمعالجة شؤون المجتمع الي ما هو أبعد من التركيز الضيق علي الجرائم أو الحوادث الفردية . **(SEESAC 2007,p3)**

- الشرطة الشعبية والمجتمعية السودانية:

الشرطة الشعبية تنظيم شبه رسمي, يتم اختيار أفراده من عامة المواطنين وذلك بغرض مساعدة الشرطة الرسمية في أداء أعمالها وتحت مظلتها ووفق الخطة التي تضعها الجهات الرسمية, وتتلخص فكرتها في إكمال النقص في القوي البشرية للشرطة الرسمية, وهي تقوم علي أساس تطوعي أو مكافأة رمزية **(أبو شامة : 1999م, ص67)**.

- نظم المعلومات الجغرافية :

تعرف نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات بالإضافة إلى الأفراد وفي مجموعه يقوم بحصر دقيق للمعلومات المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها. **(عزيز : 2004 ، ص23).**

- التحليل المكاني :

يعرف التحليل المكاني spatial Analysis بأنه أسلوب لقياس العلاقات المكانية بين الظاهرات اعتماداً علي قياسات الموقع والشكل والأحجام والمساحات والاتجاهات والمجاورة والمطابقة والارتفاع والانخفاض والتصنيف والتجميع والترتيب بغرض تفسير العلاقات المكانية والاستفادة منها وفهم أسباب وجود وتوزيع الظاهرات علي سطح الأرض والتنبؤ بسلوك تلك الظاهرات في المستقبل . **(شرف : 2011 ، ص 51)** .

- الخرطوم الكبرى:

يجب التمييز بين مفهوم مدينة الخرطوم الكبرى ومفهوم الخرطوم الولاية، حيث يقصد بالخرطوم الكبرى التجمع الميتروبوليتي المتكوّن من المدن الثلاث التي تنتشر فيها المصالح والدواوين الحكومية وترتبط مع بعضها البعض جغرافياً وإدارياً واجتماعياً، أما ولاية الخرطوم فهذه تشمل المدن الثلاث وضواحيها وبعض المناطق المحيطة بها وهي إحدى ولايات السودان .

المحور الثاني : التطور التاريخي لمفهوم الشرطة المجتمعية :

تشير العديد من الدراسات إلي أن البدايات الأولي لاعتبار الوقاية من الجريمة كهدف في إجراءات الشرطة ضارب بجذوره منذ زمن بعيد في صورة تعاون بين الشرطة والمواطنين. تعد بريطانيا من الدول الرائدة في مجال الشرطة المجتمعية, إذ اصدر الفريد العظيم (780–910م) أمراً كلف بموجبه المواطنين للقيام بأعمال الشرطة في حماية الأرواح وتامين الممتلكات والقيام بالدوريات الليلية والإبلاغ عن الحالات الطارئة بين بعضهم بالصياح, وتشير دراسات أخري إلي أن الشرطة المجتمعية تعد مرحلة من مراحل تطور الشرطة اليابانية التي يعود إنشاؤها للعام 2000 ق.م في عهد الإمبراطور (جيمو) **(البشري, 2003م , ص56) .**

1-2 الشرطة المجتمعية في صدر الإسلام:

نشأ نظام الشرطة المجتمعية في الدولة الإسلامية في عهد الرسول علية الصلاة والسلام والخلفاء الراشدين, ونظام العسس هو أساس هذا العمل, وبدا بالتطوع من قبل بعض الصحابة أمثال عمر بن الخطاب وسعد بن أبي وقاص ثم تطور الأمر إلي تكليف مجموعات من المسلمين للقيام بهذا الواجب علي نطاق أوسع وبشكل دوري ومنظم

واضطلعت الحسبة بوظائف الشرطة وامتدت إلي مهام وإعمال تتعلق بتنظيم الأسواق وتوجيه الأنشطة الاجتماعية. كما تولت مهمة الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر امتثالا لقوله تعالي (ولتكن منكم امة يدعون إلي الخير ويأمرون بالمعروف وينهون عن المنكر وأولئك هم المفلحون). ومارس الرسول صلي الله عليه وسلم والصحابة الكرام أعمال الحسبة بأنفسهم .

وفي عهد الإمام علي بن أبي طالب كرم الله وجهه, تم تدعيم نظام العسس القائم علي جماعة المسلمين وإعادة تنظيمه بأسلوب جديد وأطلق عليه الشرطة. الدولة الأموية في منطقة العراق وفارس حيث قوي نشاط الخوارج والشيعة وكثرت الثورات والفتن والاضطرابات في عهد زياد بن أبي سفيان والحجاج بن يوسف ألقيت مسئولية الأمن في المناطق النائية إلي القبائل والعشائر القاطنة بتلك المناطق, وكلفت كل جماعة بتامين منطقتها.

2-2 الشرطة المجتمعية في العصر الحديث :

بعد إنشاء الشرطة النظامية في بريطانيا في القرن الثالث عشر ظلت المجتمعات المحلية ترعي مهامها الأمنية, وفي العصر الحديث انعكست تلك التقاليد بصورة نظامية علي برامج الشرطة المجتمعية التي بلورها سير روبرت بيل وهو يؤسس شرطة ميترو بوليتان لندن, ورفع شعار الشرطة هي المجتمع والمجتمع هو الشرطة تحت نظام منع الجريمة الذي طبق عام 1829م في المملكة المتحدة. **(البشري, 2003م , ص56).**

في أمريكا بدأت الشرطة منذ نشأتها بطابع أهلي عندما أنشئت الشركات الهولندية حراساتها الخاصة في المدن الساحلية التي كانت المحطة الأولي للهجرات الأوربية, وتأثرت الشرطة الأمريكية منذ البداية بالثقافة المنقولة من بريطانيا. فالشرطة المجتمعية لها جذورها القديمة في نظم الشرطة الأمريكية بدءا من شرطة الجار (kin) ونظام الشرطة الطوعية (Frank Pledge Police System), مرورا بنظام الشريف أو كونستابل باريش (Parish) إلي نظام قاضي السلام **(البشري, 2003م , ص57)**, وظهر عمل شرطة المجتمع بصفة رسمية في أمريكا سنة 1967م في تقرير اللجنة التي شكلها رئيس الولايات المتحدة الأمريكية والخاصة بمكافحة الجريمة, وأوضح تقرير اللجنة الحاجة إلي دور نشط وملتزم للمواطن **(أبو شامة,1999م, ص36)** , وأنشئت إدارة تختص بتأكيد اشتراك المجتمع المحلي في مكافحة الجريمة, ثم تطور المفهوم في كندا والولايات المتحدة وبريطانيا في عقد الثمانينات مكونا ما يعرف بشرطة المجتمع .

في كندا تقوم إدارة الشرطة علي النظام اللامركزي الذي يضم (411) قوة شرطة موزعة بين الشرطة الملكية الكندية الراكبة وشرطة المقاطعات العشر الرئيسية في كندا. تضطلع الشرطة الملكية الكندية الراكبة (PCMP) بمهمة رسم السياسات الأمنية العامة علي المستوي القومي, بينما تنفرد شرطة المقاطعات بإدارة شئون الشرطة المحلية في استقلال تام مع الالتزام بالسياسات القومية العامة, ولا تتدخل الشرطة القومية في الشئون المحلية إلا عند الضرورة أو في الحالات التي تقتضيها المصلحة القومية **(البشري, 2003م, ص61)**, وتعود أصول نموذج الشرطة الكندية إلي النماذج الشرطية التي طبقت في بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية قبل أكثر من 150 عاما, وفي النصف الأول من القرن العشرين بدأت كندا إنشاء قوات الشرطة الحديثة بتقليد نماذج الشرطة المطبقة في الولايات المتحدة وافرز ذلك نتائج ايجابية وادي إلي تقارب بين الشرطة والمجتمع, ولكن خشي الكنديون من إفساد الشرطة واستغلالها من قبل الأحزاب السياسية نتيجة هذا التقارب, ولذلك بدأت الشرطة الكندية تعتمد علي نظام الشرطة المهنية منذ العام 1930م, وتعمق هذا التباعد مع التطور الصناعي خلال الفترة من 1970م – 1980م , ومع التطور الديمقراطي ونمو نظم الإدارة الإقليمية في كندا, كشفت الدراسات الشرطية عدم سلامة التمسك بنظام الشرطة المهنية, ومن هنا جاءت الدعوة للعودة إلي المجتمع واعتماد إستراتيجية الشرطة المجتمعية في عام 1993م **(البشري , 2003م, ص62).**

المحور الثالث : الشرطة المجتمعية في السودان :

3-1 نشأة الشرطة المجتمعية في السودان

الطبيعة القبلية للمجتمع السوداني جعلت منه مجتمعا يهتم بتحقيق آمنه بجهوده الذاتية وداعما للجهود الأمنية الرسمية. الشرطة السودانية منذ نشأتها وجدت إسنادا مجتمعيا فاعلا لدعم العمل الأمني, إلا أنه من ناحية تاريخية لم يأخذ إشراك المواطن في العمل الأمني إطارا قانونياً إلا في منتصف سبعينيات القرن الماضي حين بدأت المنظمة العربية للدفاع الاجتماعي ضد الجريمة التوسع في تحليل دور الجمهور في التصدي للجريمة والوقاية منها منذ العام 1971م وأعقبها مجلس وزراء الداخلية العرب وأذرعه المختلفة بوضع خطط وبرامج عديدة لتنمية إحساس المواطن بمسئولياته المباشرة تجاه مكافحة الجريمة ومقاومة الانحراف, وصدر أول أمر لإنشاء الشرطة الشعبية السودانية في 1976/10/16م كتجربة لم تصادف نجاحاً يكفي لاستمرارها فتوقفت التجربة وبقي أمر تأسيسها, ومع بداية عهد ثورة الإنقاذ الوطني عمدت إلى بعث أمر إنشاء الشرطة الشعبية لسنة 1976م وأخرجته في ثوب جديد تحت مسمى أمر تكوين الشرطة الشعبية في 1992/9/23م . **(بشير ، كمال ، 2014 ، ص34)**

3-2 الإطار القانوني لعمل الشرطة الشعبية والمجتمعية

أنشئت الإدارة العامة للشرطة الشعبية والمجتمعية بموجب أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية لسنة 1992م الصادر من رأس الدولة بناءاً علي توصية مجلس الوزراء استناداً لإحكام المادة 6(1) (2) من قانون قوات الشرطة لسنة 1992م. ونصت المادة (3) من الأمر علي تكوين قوات شبه نظامية تسمي (قوات الشرطة الشعبية) ويكون لها شعارها الخاص, وتتكون من المواطنين المتطوعين الذين تنطبق عليهم الشروط التي تحددها لائحة تنظيم الشرطة الشعبية. وتهدف هذه القوات لمساعدة الشرطة في أداء واجباتها واستنفار الطاقات الشعبية لحفظ الأمن والنظام العام وترقية وتهذيب المجتمع وفقا لتعاليم الدين وقواعد الأخلاق الفاضلة. ونصت المادة (10) من الأمر انه لا يجوز أن تزيد نسبة المتطوعين بقوات الشرطة الشعبية عن 25% من جملة العاملين من مرفق واحد سواء بالقطاع العام أو الخاص **(أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية , 1992م) .**

الدستور الانتقالي لسنة 2005 م, نصت المادة (23) الفقرة (1) "أن علي كل مواطن سوداني أن يدافع عن الوطن ويستجيب لنداء الخدمة الوطنية في حدود ما ينص عليه هذا الدستور والقانون " .

قانون الشرطة 2008م نص علي أن الشرطة الشعبية والمجتمعية وحدة شرطية مكونة بموجبه وخاضعة لأحكامه والانتماء لها مكفول لكل السودانيين بما يعكس تنوع وتعدد المجتمع السوداني استنادا لنص المادة (8) و المادة (4) الفقرة (د) من قانون الشرطة لسنة 2008م.**(قانون الشرطةالسودانية.2008)** وتتلخص مهام الشرطة الشعبية في إسناد الشرطة الرسمية بالكادر البشري واستقطاب الجهود المجتمعية البشرية والمادية والمعنوية والمعلوماتية لدعم العملية الأمنية .

لائحة الشرطة الشعبية 2011م , من أهم سماتها أن جاءت في سبعة فصول. الفصل الثاني, نصت المادة (5) علي تكوين قوات الشرطة الشعبية والمجتمعية واختصاصاتها وتناولت المادة (6) أهدافها. أما الفصل الثالث, حددت المادة (10) شروط الالتحاق بقوات الشرطة الشعبية والمادة (11) نصت علي الاستدعاء والمادة (12) نصت علي التزامات المرابطين, والفصل الرابع تناول إنشاء مجالس ولجان الشرطة الشعبية ونصت المادة (14) الفقرة (1) علي تشكيل المجلس الأعلى للشرطة الذي يترأسه وزير الداخلية واجتماعاته. وبينت المادة (15) اختصاصات المجلس, ونصت المواد من (16) إلي (21) علي تشكيل مجالس الولايات والمحليات وأقسام الشرطة واختصاصات تلك المجالس, وتناولت المادة (22) تشكيل اللجان المجتمعية وبينت المادة (23) اختصاصات اللجنة المجتمعية, والمادة (24) حددت شروط الاستيعاب باللجان المجتمعية . **(بشير ، كمال ، 2014 ، ص35)**

3-3 الهيكل التنظيمي والوصف الوظيفي للشرطة الشعبية والمجتمعية :

التغيير الذي حدث برئاسة الشرطة بإنشاء الهيئات والدوائر تبعته تغييرات في الهياكل الإدارية للإدارات الشرطية ومنها الإدارة العامة للشرطة الشعبية خاصة بعد أن تغير اسمها للإدارة العامة للشرطة الشعبية والمجتمعية في العام 2007م. فأنشئت دائرة الشئون العامة والدائرة الفنية ودائرة الشرطة المجتمعية وما يتفرع منها من إدارات وأفرع وشعب تتنزل إليها الاختصاصات لتواكب التطور في العمل الشرطي .

الهيكل التنظيمي للإدارة العامة للشرطة الشعبية والمجتمعية, كما بالشكل (3 -1) يضع مدير الإدارة علي قمة الهرم الإداري وتتبع له مباشرة (الشئون القانونية – التفتيش – المراجعة الداخلية – المكتب التنفيذي – إدارة الأمن والانضباط - إدارة التخطيط والبحوث) ثم تتنزل من الهيكل دائرتي الشئون العامة والشئون

المجتمعية. دائرة الشئون العامة تختص بالشأن الإداري والمالي والتدريبي كما تختص بوضع الخطط وموجهات العمل وتشرف علي عمل الإمداد والتدريب وبرامج التوجيه المعنوي والتوعية والإرشاد والخدمات الاجتماعية وتفعيل برامج الضمان الاجتماع. أما دائرة الشرطة المجتمعية تختص بالإشراف علي إدارات الشرطة المجتمعية. وتكون مسئولة عن المشاركة المجتمعية والعمل التطوعي والتنسيق مع منظمات المجتمع المدني .

الشكل (1) الهيكل التنظيمي للشرطة الشعبية والمجتمعية

المصدر : إدارة التخطيط بالشرطة الشعبية والمجتمعية

3-4 أهداف قوات الشرطة الشعبية والمجتمعية :

نصت المادة (4) من أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية 1992م أن قوات الشرطة الشعبية تهدف لمساعدة الشرطة في أداء واجباتها واستنفار الطاقات الشعبية لحفظ الأمن والنظام العام وترقية وتهذيب المجتمع وفقا للتعاليم الدينية وقواعد الأخلاق الفاضلة. **(أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية ,1992م)**

لائحة الشرطة الشعبية 2011م المادة (2) ألغت لائحة الشرطة الشعبية والمجتمعية لسنة 2007م علي أن تظل جميع الأوامر والتعليمات والإجراءات التي اتخذت بموجبها سارية إلي أن تلغي أو تعدل بموجب أحكام هذه اللائحة. وحددت المادة (6) أهداف الشرطة الشعبية في الآتي :

أ- تحقيق مبدأ الأمن مسئولية الجميع من خلال الشراكة بين الشرطة والمجتمع.

ب- المساهمة في تطبيق إستراتيجية الشرطة الرامية للحد من الجريمة والانحراف ومحاربة العادات الضارة وتثبيت القيم الايجابية في المجتمع والتنسيق مع المؤسسات والهيئات الاجتماعية والثقافية والتربوية ومنظمات المجتمع المدني .

3-5 واجبات قوات الشرطة الشعبية

المادة (8) من أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية نصت علي أن واجبات قوات الشرطة الشعبية معاونة قوات الشرطة في الآتي:

أ- منع وقوع الجريمة واكتشافها والقبض علي المجرمين .

ب- المحافظة علي النظام العام والحث علي الأخلاق الفاضلة بالأمر بالمعروف والنهي عن المنكر ومحاربة الرذيلة والعادات الضارة .

ت- القيام بالدوريات بالأحياء السكنية والأسواق .

ث- حماية البيئة والموارد الطبيعية من كل ما يتهددها من أخطار .

ج- القيام بواجبات الدفاع المدني في حالات الكوارث .

ح- تنظيم حركة المرور .

خ- حماية المنشآت والمرافق العامة .
د- أي مهام أخري تكلف بها .
لائحة الشرطة الشعبية لعام 2011م المادة (5) نصت علي أن الإدارة العامة للشرطة الشعبية والمجتمعية تختص بالاتي :
أ- تطبيق وتطوير مفهوم الشرطة الشعبية ووظائفها بالتنسيق مع وحدات الشرطة المختلفة ومؤسسات المجتمع .
ب- وضع السياسات العامة والقواعد والضوابط اللازمة لتنفيذ برامج الشرطة الشعبية .
ت- تدريب وتأهيل مرابطي الشرطة الشعبية .
ث- وضع برامج التوعية والتوجيه لحث المواطنين علي الانخراط في الشرطة الشعبية .
ج- وضع وتنفيذ المشروعات والبرامج الموجهة التي تدعم الأمن والاستقرار وتشيع ثقافة التعايش السلمي .
ح- ضبط الأداء المهني والمالي والإداري .
خ- تنظيم شئون القوة وتطويرها. وأي مهام أخري يكلفها بها الوزير أو المدير العام .

6-3 مشروع بسط الأمن الشامل :

يعد من أهم المشروعات التي تفردت بها الشرطة الشعبية والمجتمعية من حيث المهام ، كما انه يتفرد عن بقية المشاريع بإمكانية التعامل معه مكانياً بفرضية انتشاره في جميع احياء الخرطوم الكبرى . وبدأ في مارس من العام 1993م, وفكرته تتمحور حول استنفار الجهود المجتمعية لدعم العملية الأمنية وذلك بمد اذرع الشرطة داخل الإحياء بالمدن, وبالقرى لتقصير الظل الأمني واستقطاب جهود المجتمع المادية والبشرية والمعنوية والمعلوماتية ورفع الحس الأمني لدى أفراد المجتمع وخلق شراكة فاعلة بين الشرطة والمجتمع لبسط الأمن والسلام وحل مشكلات المجتمع, وهذه المواقع أعادت للشرطة انتشارها داخل الأحياء وأسهمت في تحسين علاقة الشرطة بالجمهور وأصبحت بمثابة قاعدة للهرم الأمني, وتساهم اللجان المجتمعية في عمليات تشييد وصيانة هذه المواقع وتتخذ منها منطلقا لأنشطتها الأمنية والاجتماعية والدعوية والثقافية والرياضية داخل الأحياء ويشارك المرابطون المتطوعون بالشرطة الشعبية والمجتمعية في تشغيل هذه المواقع وتقام ليالي رباط بصورة منتظمة وهي عبارة عن دوريات أمنية مشتركة تتشكل من الشرطة وأفراد المجتمع بدائرة الاختصاص المكاني لموقع بسط الأمن الشامل لحفظ الأمن وبسط الطمأنينة.

أهداف مواقع بسط الأمن الشامل

تتمثل أهداف مواقع بسط الأمن الشامل في الآتي :

الأهداف الأمنية :
أ- بسط الأمن وإشاعة الطمأنينة بين الناس بالتواجد الأمني في نقاط التأمين .
ب- منع ومكافحة الجريمة من خلال الرباط الطوعي .
ج- إشراك المجتمع في العمل الأمني, والمحافظة على المظهر العام .

الأهداف الدعوية :
أ- إحياء سنة الرباط بإشراك المواطنين في الرباط الطوعي والدوريات .
ب- إحياء سنة الاحتساب أمراً بالمعروف ونهياً عن المنكر .
ج- الحض على إحياء قيم التكافل والتواصي بالحق .

الأهداف الاجتماعية :
أ- تفعيل دور المجتمع للمشاركة في حل مشكلاته .
ب- إشاعة ثقافة التطوع في العمل الأمني ..
ج- (الجودية) وإصلاح ذات البين .
د- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة .
هـ- تقديم خدمات اجتماعية عبر مواقع بسط الأمن الشامل .

المحور الرابع: التوزيع المكاني والإحصائي لمراكز الشرطة المجتمعية القائمة في الخرطوم الكبرى:

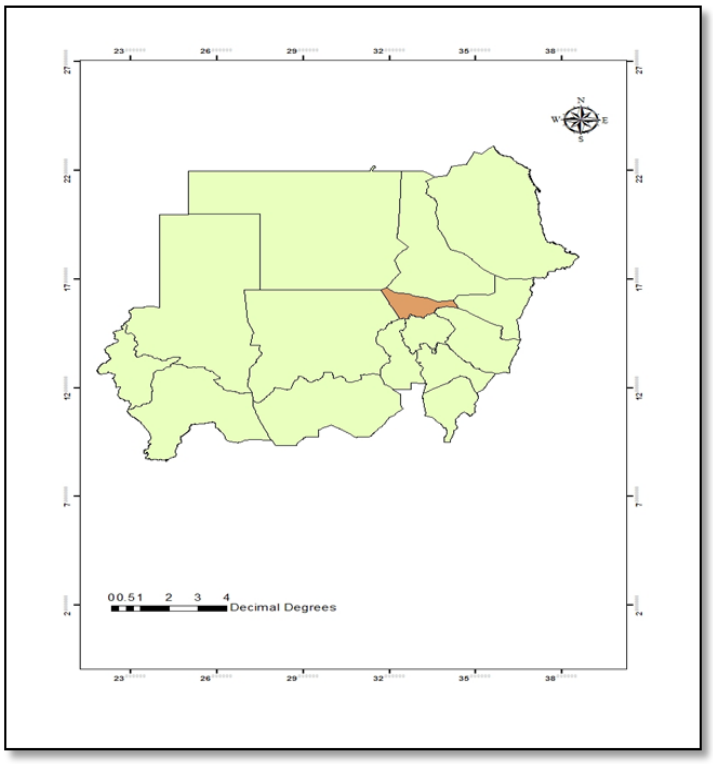
4-1 الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة :

الموقع

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول 31.5-34 شرقاً ودائرتي عرض 15-16 درجة شمالاً تقريباً ومساحتها حوالي 165.28 كم^2، يحدها من الجهة الشمالية والجهة الشرقية ولاية نهر النيل ومن الجهة الشمالية

الغربية الولاية الشمالية، ومن الجهة الشرقية والجنوبية الشرقية ولايات كسلا القضارف والجزيرة **(الموقع الالكتروني لولاية الخرطوم).**

شكل(2) موقع الخرطوم علي خريطة السودان



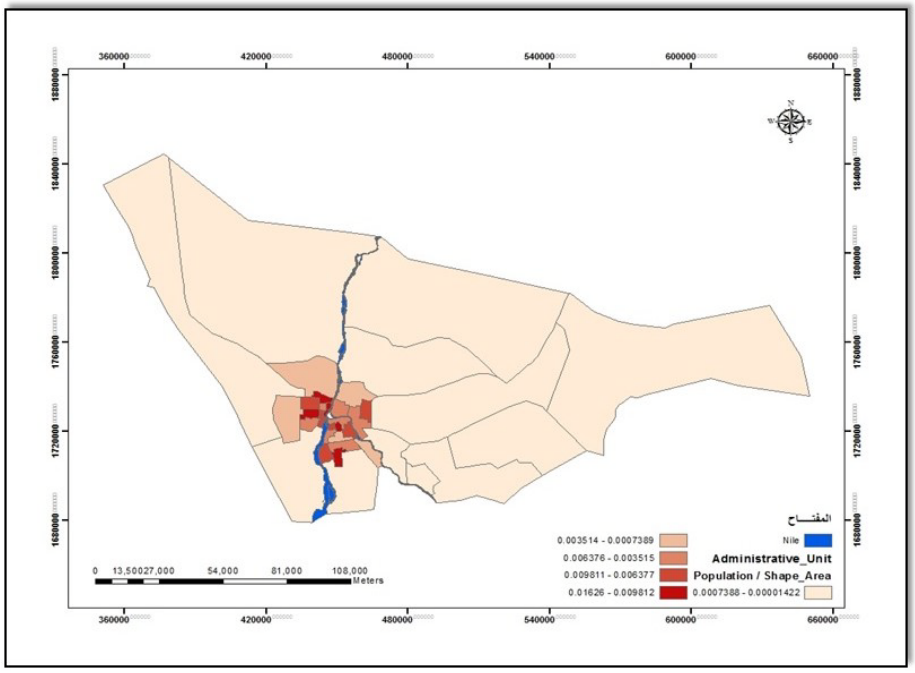
المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء – تعديل الباحث 2016

حجم ونمو السكان:

تعتبر ولاية الخرطوم الأولى في الترتيب من حيث حجم السكان بالنسبة لولايات السودان وفقاً لتعداد السكان والمساكن الخامس الذي أجرى في العام 2008 حيث بلغ حجم سكانها الكلى 5181186 نسمة، الذكور منهم 2725185 والإناث 2456002 مقارنة بحجم 3.4 مليون في العام 1993، الذكور منهم 1882000 والإناث 1631000 بينما نجد الحجم 1.8 مليون في العام 1983، الذكور منهم حوالي 976000 نسمة والإناث 826000 نسمة.

نسبة النوع وفقاً لتعداد 2008 بلغ 111 ذكر لكل 100 أنثى مقارنة ب 115 وفقاً لتعداد 1993 و 118 وفقاً لتعداد 1983. وبلغ معدل النمو 2.7% بين تعداد 1993 وتعداد 2008، ومعدل نمو 6.56% بين تعداد 1983 وتعداد 1993. **(الجهاز المركزي للإحصاء، 2008،ص 4).**

شكل (3) الكثافة السكانية في مدينة الخرطوم الكبرى



المصدر: الباحث 2016

2-4 توزيع مواقع الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم

بعد أن تم إنشاء قوات الشرطة الشعبية والمجتمعية ، تم توزيع عدد من مراكز الشرطة الشعبية والمجتمعية بجميع أحياء مدينة الخرطوم الكبرى ، وقد أتبع في توزيعها بشكل اساسي علي عنصري عدد السكان ومعدلات الجريمة ، والجدول ( ) يوضح توزيع مراكز بسط الأمن الشامل في جميع محليات ولاية الخرطوم (مع الاخذ الاعتبار أن التوزيع يقع في نطاق الدراسة باعتبار ان نقاط بسط الأمن الشامل تقع داخل الأحياء المأهولة بالسكان) .

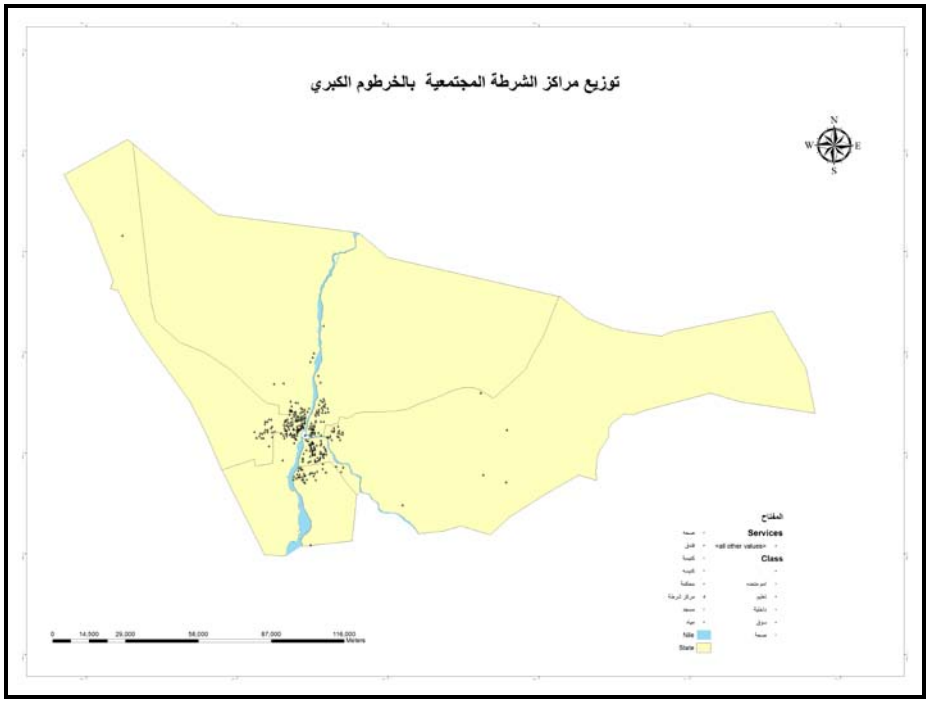
مواقع مراكز الشرطة المجتمعية بمدينة الخرطوم الكبرى

المحلية	المواقع العاملة	المواقع المغلقة	المواقع المقترحة	المواقع الجاهزة	الجملة
الخرطوم	73	15	-	-	88
جبل اولياء	40	12	-	-	52
امدرمان	50	13	-	-	63
كرري	51	10	-	-	61
امبدة	60	13	14	26	113
بحري	38	17	-	-	55
شرق النيل	38	13	-	-	51
الجملة	350	93	14	26	483

المصدر: إدارة الشرطة المجتمعية ولاية الخرطوم .

بناءاً علي الجدول السابق ، وبناء علي المسح الأرضي لمواقع مراكز بسط الأمن الشامل في مدينة الخرطوم قام الباحث بتصميم الخريطة التالية والتي توضح التوزيع المكاني لمراكز الشرطة المجتمعية بالخرطوم الكبرى :

شكل (4) التوزيع المكاني لمراكز الشرطة المجتمعية بالخرطوم الكبرى

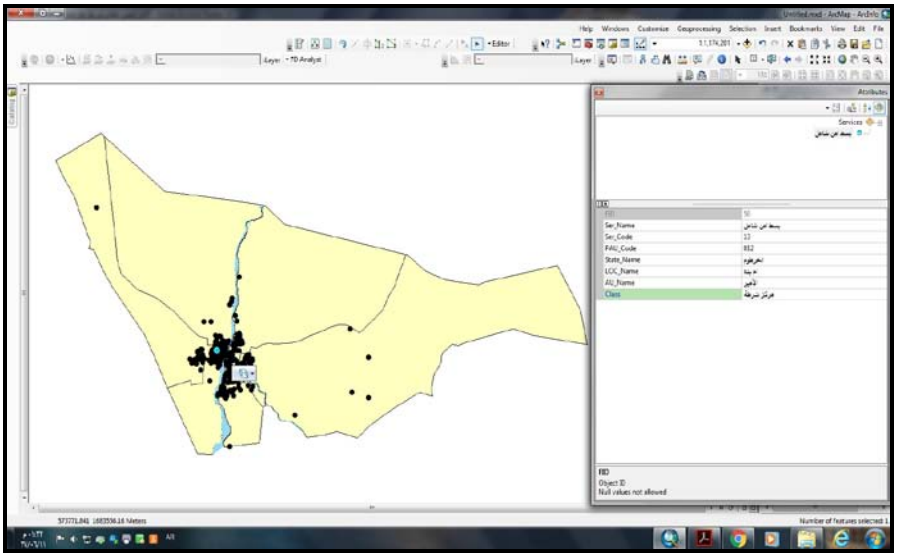


المصدر: الباحث 2016

3-4 التحليل المكاني الإحصائي لتوزيع مراكز الشرطة المجتمعية :

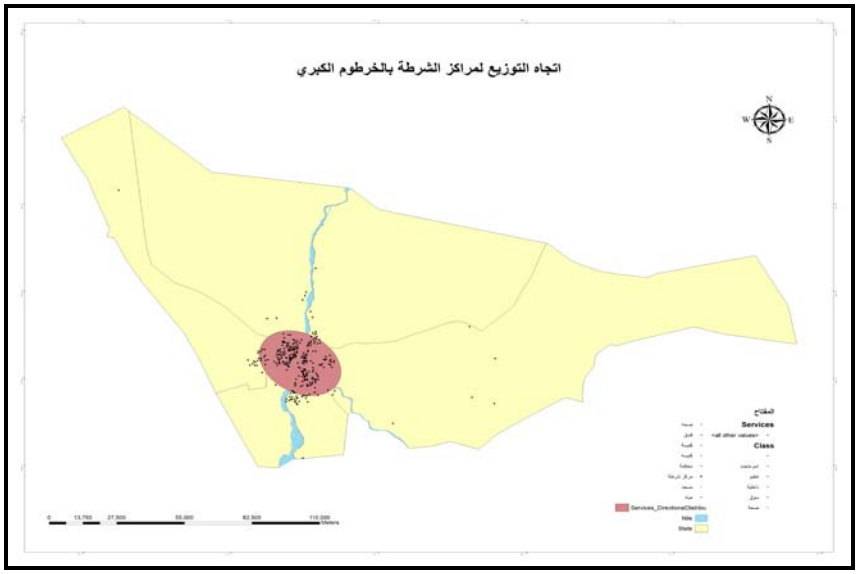
من خلال تصميم قاعدة بيانات متكاملة لمراكز الشرطة المجتمعية وربطها بالمنتج الخرائطي ، عمل الباحث علي إجراء بعض عمليات التحليل الإحصائي المكاني للمراكز علي النحو التالي :

شكل رقم (5) عملية بناء قاعدة البيانات لمراكز الشرطة المجتمعية



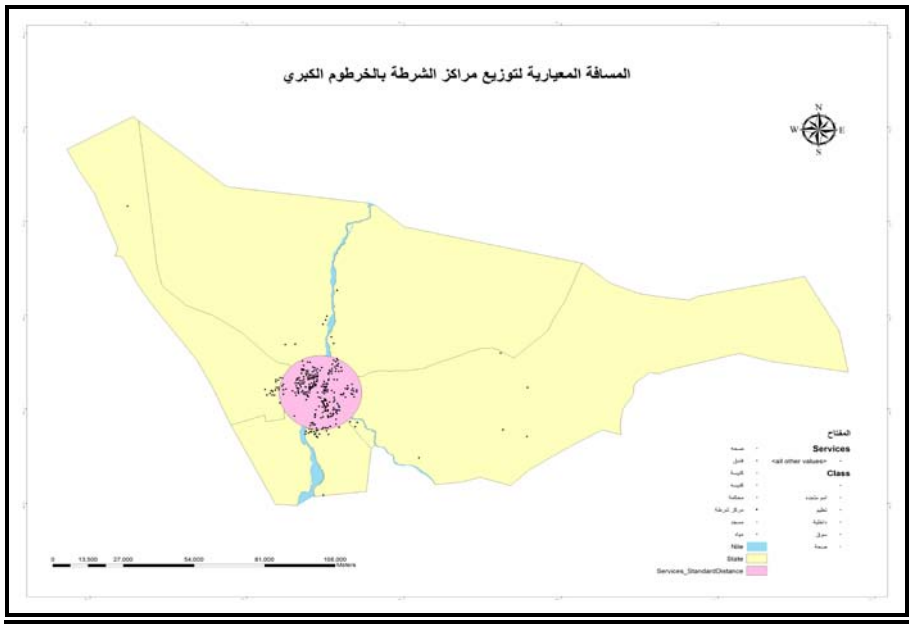
المصدر: الباحث 2016

شكل رقم (6) اتجاه التوزيع لمراكز الشرطة المجتمعية بالخرطوم الكبرى :



المصدر: الباحث 2016

شكل رقم (7) اتجاه التوزيع لمراكز الشرطة المجتمعية بالخرطوم الكبرى :



المصدر: الباحث 2016

4-4 بناء نموذج مقترح لتوزيع مراكز الشرطة المجتمعية :

عند محاولة وضع تصور لما يمكن ان يكون عليه توزيع مواقع الشرطة المجتمعية، يجب أن نضع عناصر أساسية في التحليل من توزيع سكاني ومعدلات جريمة ، وكذلك مراعاة التحليل الإحصائي المكاني الذي تم الإشارة اليه سابقاً .

كما كان لا بد من إضافة بعد الاشتراطات المكانية والتي تحدد مدي صلاحية المكان لقيام مركز شرطة مجتمعية ، وقد إرتكزت فكرة تحديد المواقع على 3 مراحل وفقاً للآتي:

المرحلة الاولي : تم تحديد القيود المكانية لمراكز الشرطة المجتمعية الحالية والمقترحة من خلال تحديد الطبقات كما يلي:

(إستعمالات الأرض ، الطرق المعبدة ،المساحات المفتوحة (الميادين) ،المدارس ،مراكز الشرطة المجتمعية (الحالية) ،الاسواق ، أبراج الاتصالات ،المقابر)

عليه تم دمج الطبقات المذكورة أعلاه ومن ثم تم طرحها من مساحة منطقة الدراسة لكي تصبح الاراضي المتاحة وفقا للعلاقة الرياضية التالية :

L1 + L2 + L3 + … Ln- AOI = Available land

المرحلة الثانية : تحديد المواقع الملائمة من بين الاراضي المتاحة:

تم ذلك من خلال بناء حرم مكاني لمواقع مراكز الشرطة المجتمعية الحالية القائمة 1 كيلومتر.

المرحلة الثالثة: وضع الأوزان للمعايرة للحصول على أفضل المواقع من بين المواقع الملائمة

تم استخدام اداة تركيب الاوزان لمعايرة الطبقات الاتية :

1- طبقة الاراضي المتاحة 50%.

2- طبقة الاراضي الملائمة 50%.

ومن ثم تم اختيار أعلى قيمة للخلايا وتم الحصول على 13 موقع مناسب

$$L1 + L2 + L3 + \dots Ln - A + S - A2$$

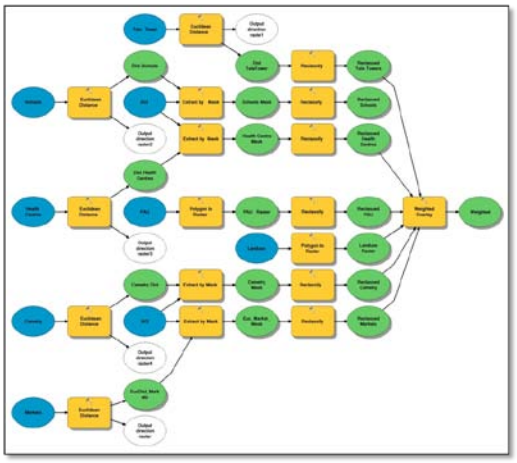
$$(x + L)^n = \sum_{k=0}^{n}$$

حيث الط

أي عدد من الطبقات = N

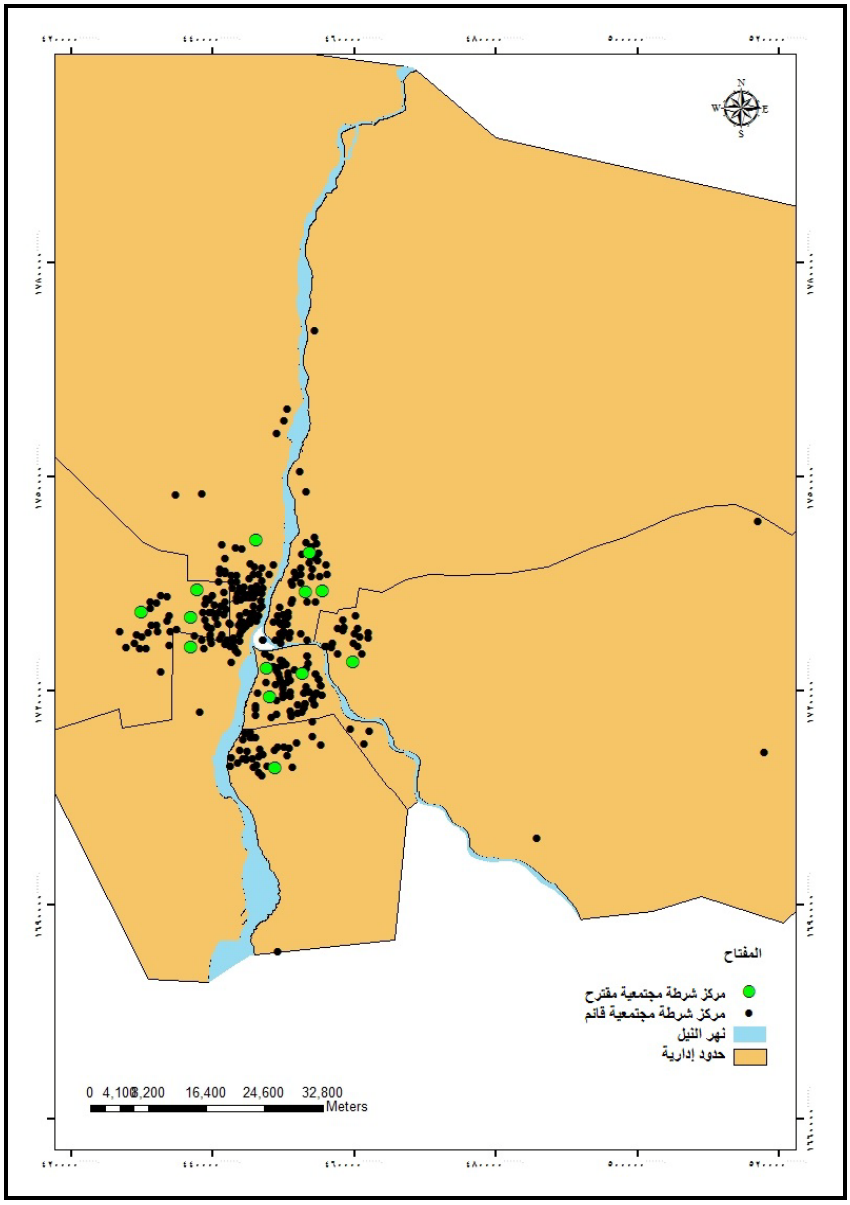
الاراضي المتاحة = A المواقع الملائمة. = S

شكل رقم (8) نافذة توضح طريقة ادخال الاشتراطات (القيود)



المصدر: الباحث 2016

(شكل 9) مقترح توزيع مراكز الشرطة المجتمعية :



المصدر: الباحث 2016

المحور الخامس : النتائج والتوصيات :

1.6النتائج :

- الشرطة المجتمعية من القطاعات التي اثبتت أهميتها في حفظ الأمن في المدن من خلال المهام التي تقوم بها .
- تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من خلال تطبيقاتها المختلفة أداة مساعدة في اعمال الشرطة المجتمعية من خلال جانب التوزيع المكاني وجوانب تطبيقية اخري خلال ما تقدمه من تطبيقات وحلول مبنية علي الأسس العلمية والإحصاءات والتوقعات المستقبلية مما يساعد علي رسم سياسات سليمة
- يبلغ العدد الحالي من مراكز الشرطة المجتمعية العاملة حالياً (350) مركز ، بينما اوضحت الدراسة ان العدد المثالي للمراكز (363) مركز مما يعني ان هنالك تغطية جيدة للشرطة المجتمعية .
- التوزيع المكاني للمراكز يكاد يكون نموذجياً ، ولعل ذلك يعود الي انه عند بناء هذه المراكز تم التركيز علي ان تكون في وسط الاحياء السكنية وتم الاستفادة من المساحات الخالية في كل حي وتم بناء المراكز في جزء منها.

2.6 التوصيات :

- العمل علي نشر ثقافة الشرطة المجتمعية بين افراد المجتمع .
- عقد العديد من اللقاءات التي تبحث في استفادة أجهزة الشرطة المختلفة والشرطة المجتمعية من نظم المعلومات الجغرافية .
- ضرورة انشاء وحدة نظم معلومات جغرافية خاصة بالشرطة المجتمعية بولاية الخرطوم للاستفادة منها في تطبيقاتهم الميدانية

المصادر والمراجع :

- أبو شامة , عباس (1999م) ، **شرطة المجتمع** ، أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض
- الإدارة العامة للشرطة الشعبية والمجتمعية السودانية **(2012م)، تقرير الأداء السنوي** ، الخرطوم
- أمر تكوين قوات الشرطة الشعبية السودانية ، (1992م).
- البشري, محمد الأمين (2003م)، **الشرطة المجتمعية مفهومها وتطبيقاتها**، مركز البحوث والدراسات الأمنية بالقيادة العامة لشرطة دبي .
- بشير ، كمال المهدي (2014) ، **تصورات إستراتيجية للشرطة الشعبية والمجتمعية السودانية لمواجهة تحديات الأمن الإنساني** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية ، **الرياض .**
- الجهاز المركزي للإحصاء السوداني **(2008م)، التعداد السكاني** ، الخرطوم
- شرف ، محمد ابراهيم (2015) . **التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية** ، دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية .
- عزيز ، محمد الخزامي (2006) ، **نظم المعلومات الجغرافية (اساسيات وتطبيقات للجغرافيين)** ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، مصر
- مركز شرق وجنوب شرق أوروبا لتبادل المعلومات للسيطرة على الأسلحة الصغيرة والخفيفة (SEESAC)(2007) ، **فلسفة ومبادئ الشرطة المجتمعية** ، بلغراد ، صربيا.