Vol-8 المجلد
Numero 23 العدد

Geo-SpMag

مجلة منشورات علوم جغرافية

March 2019

lebanon / beirut

Applied Geomorphometry in Earth Sciences And Environment

20-24 November 2019

5th International Conference:

Water, Energy, Food and Agricultural Technology

Turkey Istanbul 20-23 March 2019

ISSN 2286 - 5454

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

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 عمر الشرميطي / تونس

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 التحطيط 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 .

GEO-SP MAGAZINE

Facebook:Atign Atigeo
Web site : www.geotunis.org
- www.unioneag.org.
- www.geosp.net

SUMMARY

LA MISE A NIVEAU URBAINE DES QUARTIERS NON REGLEMENTAIRES DE LA VILLE DE BENI MELLAL ; CAS DU QUARTIER OULED AYAD……P1

Hind NEHAB (1), Mohamed MASTERE (2), Mohammed MAYOUSSI (1)

IESS : Rompre avec la « réduction » du terme « Durable » au terme « Environnement » Durabilité par Découplage une Alternative à la Régression
La Comptabilité des Coûts des Flux Matières (MFCA) pour un Développement Durable (DD) et Inclusif…….P34

ING : MOHAMED TAHER SASSI

الأبعاد الجيوسياسية للدبلوماسية التركية على ضوء المتغيرات الإقليمية والدولية بعد عام 2018 .....ص60.

الأستاذ الدكتور: مجيد حميد شهاب

تحسين خصائص التآكل الكيميائي باستخدام شعاع ليزر نيو ديوم ياك. ص72

أ.أميرة كنعان عصفور

دراسة بعض الخواص الفيزيائية لصخور الحجر الجيري تكوين كوميتان – منطقة دوكان – شمال شرق السليمانية – العراق.....ص80

أ. م . د .خالد احمد عبدالله الحداد * مصطفى صلاح الدين حسين * احمد عبد الباسط محمد

استخدام شعاع ليزر نيوديوم ياك لتشغيل سطح سبائك الصلب.....ص92

زينب سعد مهدي

"التمثلات الاجتماعية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء بالمغرب: نموذج مدينة تطوان".....ص97

عزيزة عسو / د.محسن إدالي

التوزيع الأمثل لمواقع استغلال الطاقة الشمسية بمحافظة النعيرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.....ص114

د. شريف عبد السلام شريف عبد الخالقر

أخطار ومهددات مدينة لبدة الكبرى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.....ص138

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة/ د.أبوبكر عبدالله الحبتي

LA MISE A NIVEAU URBAINE DES QUARTIERS NON REGLEMENTAIRES DE LA VILLE DE BENI MELLAL ; CAS DU QUARTIER OULED AYAD

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

(1) *université Soltan Moulay Sliman Beni Mellal* faculté des lettres et des sciences humaines avenu ibn khaldoun, b.p: 524, beni mellal , Maroc.

(2) Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme. Avenue Allal El Fassi B.P:6215, Rabat-Instituts, Maroc.

Résumé

Le présent travail s'inscrit dans une logique des projets urbains et qui a pour but d'une part, d'investiguer les différentes questions relatives à la mise à niveau urbaine dans la ville de Béni Mellal et d'autre part, proposer un projet sur la base d'un diagnostic territorial et de la connaissance des pratiques sociales ainsi que des besoins des usagers de la ville.

L'objectif est de faire des suggestions en termes de pratiques urbaines qui vont permettre de favoriser un paysage cohérent et plus lisible, ainsi réduire l'habitat non réglementaire et l'effet dortoir de la ville en faveur de l'harmonie, de l'organisation et de la complémentarité fonctionnelle pour améliorer la situation sociale, économique et culturelle à l'échelle de la cité.

Bien que notre vision soit opérationnelle, la démarche suivie pour réaliser le présent travail a été dans un premier temps théorique cherchant à comprendre l'habitat non réglementaire à travers une large recherche bibliographique. Et bien évidement l'aspect conceptuel est fort important, car on ne peut intervenir sur un phénomène qu'après avoir dévoilé ses particularités et compris les mécanismes de sa formation et de son évolution.

Et pour conclure la dernière étape sera consacrée à la présentation détaillée d'un projet type, et consistera à suggérer les orientations d'aménagement souhaitables quant à la mise à niveau urbaine du quartier Oulad Ayad, à proposer un programme des équipements à installés et à concevoir de manière urbaine le projet à la lumière des résultats de toutes les investigations menées.

Mots clés : non réglementaire, la mise à niveau urbaine, Oulad Ayad, les équipements.

Abstract

The present work is part of a logic of the urban projects which aims to investigate the different questions relating to the urban upgrade in the city of Beni Mellal and to propose a project on the basis of a territorial diagnosis and the knowledge of the social practices as well as the needs of the users of the city.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

The objective is to make suggestions in terms of urban practices that will promote a coherent and more readable landscape, thus reducing the city's non-regulatory habitat and dormitory effect in favor of harmony, organization and functional complementarities to improve the social, economic and cultural situation at the scale of the city.

Although our vision is operational, the approach followed to carry out the present work was at first theoretical aiming to understand the non-regulatory habitat through a wide bibliographical research. And of course the conceptual aspect is very important, because we can only intervene on a phenomenon after having unveiled its particularities and understood the mechanisms of its formation and its evolution.

And to conclude the last stage will be devoted to the detailed presentation of a typical project, and will consist of suggesting the desirable management orientations for the urban upgrading of the Oulad Ayad district, to propose a program of equipment to be installed and to design the project in an urban manner in the light of the results of all the investigations carried out.

Key words: non-regulatory, urban upgrade, Oulad Ayad, equipment.

1. INTRODUCTION

Le Maroc a connu depuis le début du vingtième siècle une croissance démographique rapide, un exode rural très important, une centralisation urbaine intense ainsi qu'une augmentation importante du nombre des villes et des centres urbains.

Ainsi, le taux de l'urbanisation, qui a été estimé à 8% au début du XXe siècle, a galopé pour atteindre 51,4% en 1994 selon le recensement général de la population et de logement puis 60% en 2014[1].

Suite à cette croissance les pôles urbains ont connu de différents problèmes à plusieurs niveaux, mais le plus flagrant de ces derniers est celui résultant du développement urbain traduit par l'apparition de deux types de regroupement d'habitat :

Un premier répondant aux normes urbaines, respectant les dispositions de la loi d'urbanisme et offrant des conditions de vie favorables pour la population, contre un deuxième type

[1] Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014

d'habitat non règlementaire[2], pauvre d'infrastructure de base et qui s'impose au sein des tissus urbain des différentes villes marocaines en provoquant l'affaiblissement des structures, la détérioration des conditions de vie aussi que la prolifération de la délinquance et la criminalité.

L'apparition de l'habitat insalubre au Maroc est liée fortement à la période de protectorat, puisqu'après l'indépendance un grand déséquilibre a été enregistré concernant la réponse de l'offre à la demande en matière d'habitat réglementaire, chose qui a incité les gens à recourir aux modalités illégales afin de répondre à leurs besoins pour se loger, sans se rendre compte que cela participera à la propagation rapide d'habitat inapproprié, en particulier les bidonvilles et l'habitat non réglementaire.

Selon le plan quinquennal (1960-1964), 450000 personnes résidaient dans des bidonvilles au début de 1960, par la suite, plus précisément au début des années soixante-dix, cet effectif a augmenté pour atteindre 1250000 personnes puis 2930000 personnes en 1980, enregistrant ainsi une augmentation de six fois de cet effectif entre 1960 et 1980, et en 1992 le recensement général des bidonvilles a enregistré 1008 quartiers insalubres qui regroupent 135560 bidonvilles abritant 160321 familles[3].

Malgré les efforts fournis par les différentes parties prenantes pour le relogement des ménages résidant dans des bidonvilles, ces derniers ne cessent de se multiplier. Et outre la baisse enregistrée au niveau de la proportion de quartiers insalubres qui est passée de 13% en 1982 à 8,2% en 2014[4].

Ces quartiers occupent une superficie avoisinante de 10000 ha, et abrite plus que 518.787 ménages selon le recensement de 2014[5].

Face à cette prolifération marquée de l'habitat non réglementaire, et suite aux problèmes territoriaux, sociaux et politiques qu'elle engendre, les pouvoirs publics devaient intervenir

[2] L'habitat non réglementaires prennent plusieurs appellations à savoir, l'habitat irréguliers, informels, spontanés, clandestins, sous-équipés, sous-intégrés, etc.

[3] Ministre déléguée de l'habitat et de l'urbanisme, « Etude relative à la résorption de l'habitat insalubre redéfinition des méthodes d'intervention », synthèse générale, avril 2004, p 14

[4] Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014

[5] Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014

pour l'élaboration d'une stratégie et d'une politique visant à résoudre cette problématique et à combler le déficit enregistré en matière de logement.

La diversification de logement insalubre (Bidonvilles, habitat non réglementaire, quartiers clandestins et habitat rural), et qui engendre un déséquilibre apparent au sein des tissus urbains, incite les pouvoirs publics à prendre plusieurs mesures pour mettre fin ou limiter la prolifération de ces dernier.

Ceci est le cas de Béni Mellal, étant une ville qui n'échappe pas du phénomène d'habitat insalubre et qui représente pour les pouvoirs public un cas pratique pour l'application des différentes orientations du secteur d'urbanisme en matière de lutte contre la propagation de quartiers non règlementaires, clandestins et bidonvilles.

A ce niveau plusieurs opérations ont été programmées, et on cite à titre d'exemple, le projet de mise à niveau urbaine de la ville de Béni Mellal, qui n'a pas pu voir le jour depuis son lancement en 2001[6].

Dans ce sens le choix de la zone d'étude s'avère intéressant parce qu'il s'agit d'une zone qui présente un défi réel pour les chercheurs à trouver une solution efficace.

Notre travail de recherche a pour but de trouver une réponse à la question de l'habitat non réglementaire au quartier d'Oulad Ayad.

D'un côté, garantir une qualité de vie digne de la ville de Béni Mellal grâce à la mise à niveau urbaine justifiant le développement et la mise en valeur de certains quartiers de la ville peut renforcer l'appropriation de la ville par sa population et forger une identité à la ville

De l'autre côté, le choix du quartier Ouled Ayad est justifié par le fait qu'il constitue un sérieux problème qui empêche la réalisation d'un développement spatial équilibré dans la ville de Béni Mellal. Ce quartier non réglementaire a été réalisé sans une planification rationnelle préalable, défigurant les milieux en question. Par ailleurs, il a été dépourvu d'équipements impératifs pour le déroulement normal des activités quotidiennes, reflétant expressément les conditions de vie précaires qui provoquent des problèmes sociaux tels que l'anarchie, l'insalubrité et l'insécurité.

[6] DUE, Province de Béni-Mellal, "Intervention d'urgence au niveau des quartiers non réglementaires, dans la province de Béni-Mellal.", Rapport interne, 2013, p. 3

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

2. ZONE D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE

La province de Béni Mellal s'étend sur une superficie de 7 075 km² soit 41,31% de la superficie totale de la région « Beni Mellal- Khenifra » et 1,6 % de la superficie nationale. Elle compte 22 Communes dont 4 urbaines et 18 rurales. Elle se situe presque au centre du Maroc, la région de Béni Mellal est limitée à l'ouest par les provinces de Kalâat Es-Sraghna et la province de Settat, au nord par les provinces de Khouribga, à l'est par les provinces Khénifra et au sud par la province d'Azilal et Errachidia (Figure1).

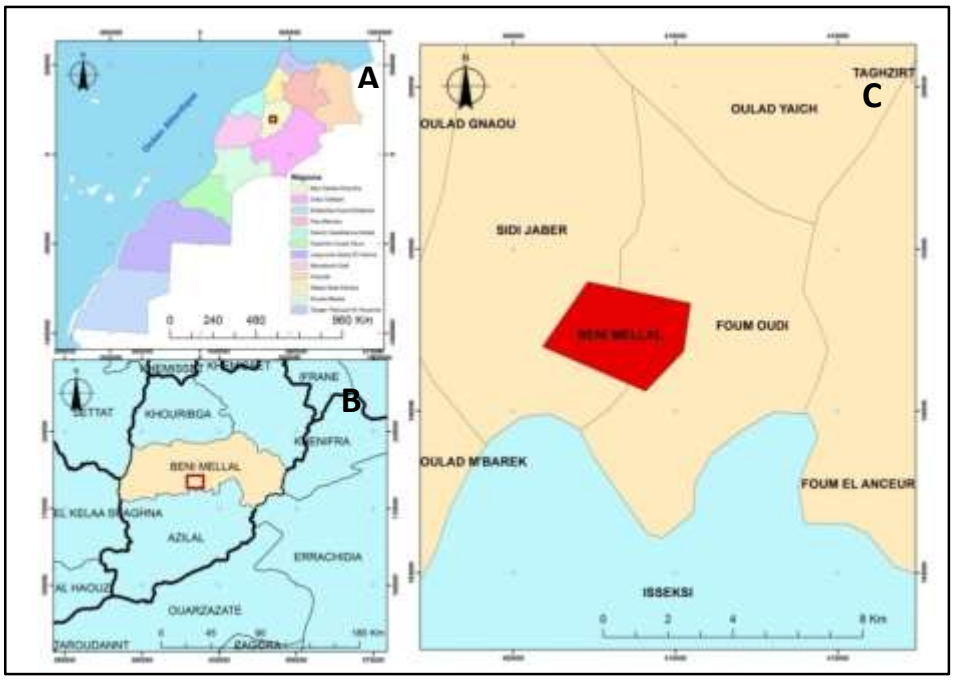


Figure 1:Carte de découpage administratif de la commune urbaine de Béni Mellal; A : situation de la zone d'étude au niveau national, B : situation de la zone d'étude au sein de la région et C : limites administratives de la zone d'étude

Située à presque équidistance de Marrakech, de Meknès, de Fès, de Rabat et de Casablanca, Béni Mellal bénéficie d'un positionnement géographique qui lui procure la vocation d'un territoire relais. Sa situation géographique lui permet, également d'assumer une fonction centrale d'articulation du premier périmètre irrigué (Tadla) du Maroc et d'un corridor historique où s'insère la route reliant la ville de Fès à Marrakech mettant en contact des milieux naturels parmi les plus contrastés à l'échelle du pays[7] (Figure2).

[7] Monographie Provinciale de Beni Mellal, HCP, Avril 2005

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

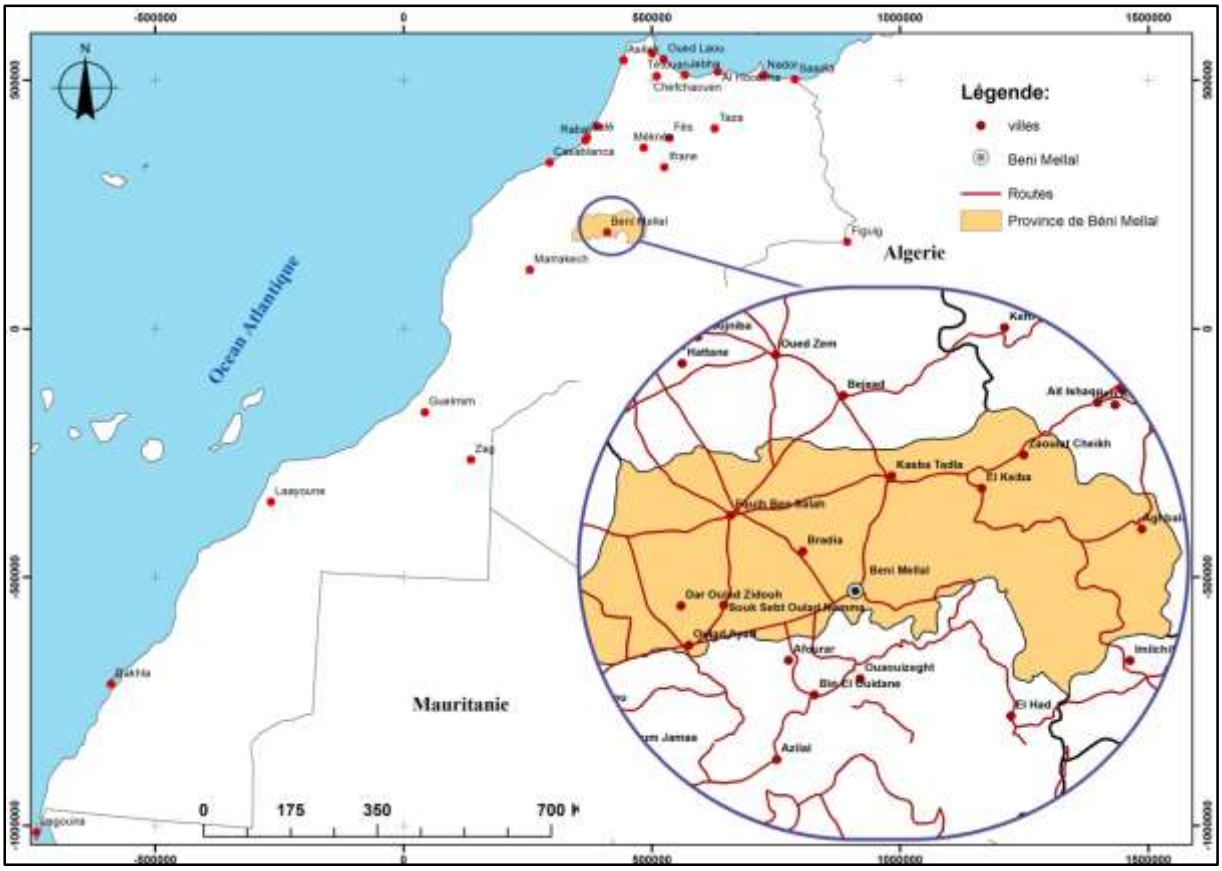


Figure 2: Carte de situation de la ville de Béni Mellal

La problématique et les hypothèses du travail

La ville de Béni Mellal est parmi les villes marocaines qui ont connu le phénomène de L'habitat irrégulier, vu La rareté du foncier mobilisable par les planificateurs publics en raison de plusieurs contraintes d'ordre topographique (les terrains accidentés au sud et sud-est de la ville).

D'un autre côté l'existence d'une grande superficie des terrains privés à vocation agricole, aussi la pression démographique accrue sur la ville de Béni Mellal ; Ce qui explique le recours à la filière informelle de la production du logement dans des sites périurbains non contrôlés.

L'ampleur inquiétant de ce phénomène dans l'agglomération de Béni Mellal, est causé par la vélocité de prolifération des quartiers irréguliers le long de la ceinture périurbaine.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Face à ce constat, il importe de s'interroger sur les mécanismes de proliférations des quartiers irréguliers dans la ville de Béni Mellal en se focalisant sur l'aire d'étude de notre cas « quartier Oulad Ayad »

C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent travail, intitulé : « **La mise à niveau urbaine des quartiers non réglementaires de la ville de Béni Mellal ; cas du quartier OULED AYAD** », pour rendre le paysage urbain plus cohérent et améliorer la situation sociale, économique et culturelle à l'échelle du quartier.

Ceci, nous emmène à poser le questionnement suivant :

Comment la planification spatiale participe dans l'atténuation des habitats non réglementaire, tout en prenant en considération le volet social, économique et paysager du Quartier Oulad Ayad ?

Objectifs de l'étude

L'objectif attendu de ce travail est la proposition de plans de restructuration et de redressement du quartier irrégulier Oulad Ayad, qui constitue une agglomération très importante dans l'armature urbaine de la province de Béni Mellal (Alhawat A,p12 ,1990).

Une telle vision comme objectifs de proposer des mesures qui aideraient à :

- Limiter la croissance de l'habitat non réglementaire
- Injecter des équipements de proximité
- Promouvoir la qualité architecturale du cadre bâti existant

3. APPROCHE METHODOLOGIQUE

Pour répondre à cette problématique le présent document s'articule autour de plusieurs étapes La collecte des données : Dans cette étape il s'agit de collecter, regrouper et analyser les données et les informations de base afin de bien évaluer et comprendre les phénomènes.

La visite du terrain : C'est une étape originale et indispensable à toute démarche à caractère territorial, pour mener à bien les investigations préliminaires sur le terrain objet de l'étude.

L'enquête du terrain : Il est indispensable de faire une enquête de terrain (Questionnaire) pour restituer les témoignages des habitants du quartier par rapport aux conséquences de la non planification du quartier et le manque des équipements.

Le traitement des données : C'est la Phase préliminaire pour trier les données selon chaque thématique et apprécier la qualité de l'information, et orienter la suite des traitements.

Le diagnostic : Reconnaissance des lieux de l'étude et élaboration du rapport diagnostic, orientations et propositions d'aménagement.

La conception du projet : Il s'agit de proposer un plan d'action, des plans d'alignement et d'ordonnancement architectural des façades des bâtiments donnant sur les principales artères (Elaboration des plans de restructuration et de redressement).

4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 Diagnostic de territoire

4.1.1 Milieu physique

La ville de Béni Mellal se trouve au centre du Maroc. Elle est nichée au pied du flanc Nord du Haut Atlas central à la jonction entre le haut et le moyen Atlas. La province de Béni Mellal est représentative du haut Atlas central. Elle est composé de deux blocs opposés : la plaine et la montagne reliées par une zone de transition qu'est le « piémont ou le Dir[8] ».

La plaine est la zone raccordée au Nord au plateau des phosphates par de légers vallonnements (collectif des Ait Rebaa) ou même par un relief plus accusé de type en creux.

La plaine droite (rive droite) plaine basse allant jusqu'à Béni Mellal comporte la majeure partie des grandes zones et périmètres irrigués, alors que la plaine gauche est aussi bonne (plaine moyenne) qui s'éliminent au fur et à mesure qu'on se rapproche de la limite Nord de la province (VERSET . p89.Y, 1988).

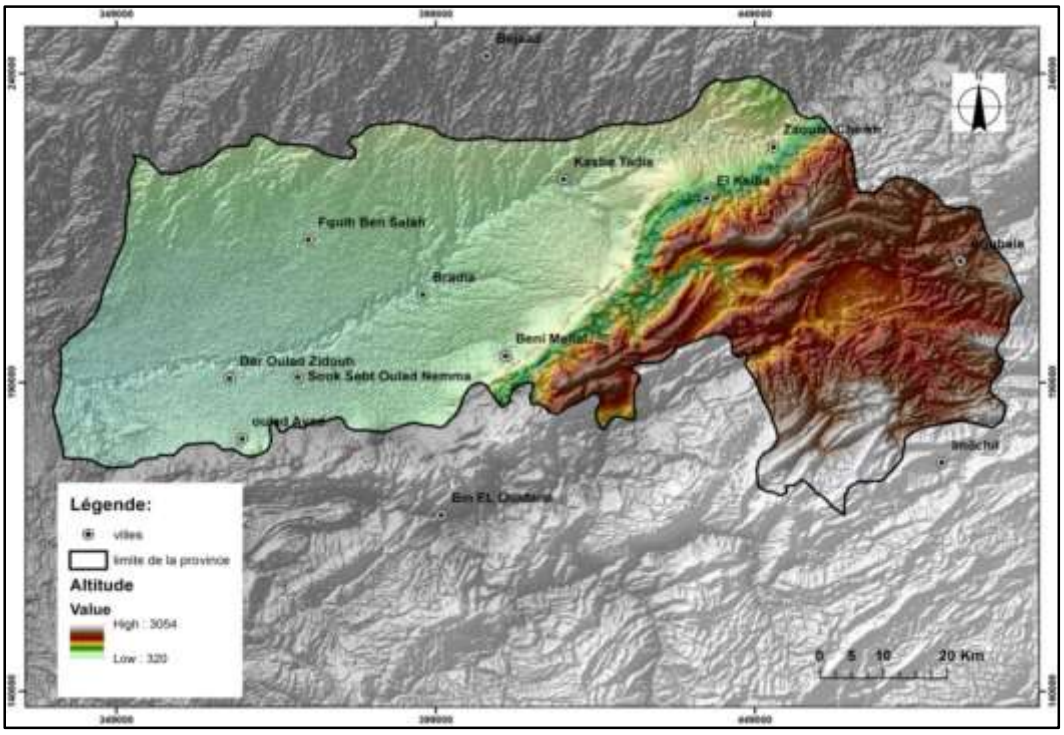
Le piémont, considéré ici comme le vrai Dir, est une étroite bande de terres fertiles en position de transition entre la plaine et la montagne (TAÏBI A et al .p50 .2015).La montagne s'élève d'un seul jet à la limite de la plaine de plus de 1800 m d'altitude. Cette zone, allant de

[8] La monographie générale de la région Beni Mellal-Khenifra, 2015

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Tizgui à Zaouit Cheikh, donne à la ville de Béni Mellal un paysage touristique pittoresque conjugué avec la verdure forestière.

La zone de montagne relativement de la province est composée du dernier morceau du Moyen Atlas limitée au Nord par les frontières de la province de Khénifra, à l'Est et au Sud Est par la province d'Errachidia au Sud par celles d'Azilal, au Nord par la plaine(B. BACHAOUI et al. P 394 ,2007). Le sommet culminant de ces montagnes ne dépasse point les 2500 m d'altitude (Y. EL KHALKI et al. p 178,2007).



Source : élaboration personnelle

Figure 3: Carte de topographie et relief de la province de Béni Mellal

Le climat de la ville de Béni Mellal est un climat continental qui se caractérise par une période humide qui dure environ sept mois (Octobre-Avril) ; un hiver très froid et une période sèche qui dure cinq mois (Mai -Septembre) un été très chaud.

Les températures absolues dépassent les 40° C en été et descendent au-dessous de 0°C en hiver.

Les précipitations sont sous forme de fortes averses concentrées durant quelques jours par mois et totalisent en moyenne 491 mm/anpour la période 1960-2001 enregistrée au niveau de la station météorologique de Béni Mellal.

La montagne constitue des ressources d'eau importantes pour la province. En effet des sources de toutes sortes apparaissent à la base de la montagne et permettent l'irrigation de grandes surfaces.

4.2.1 Caractéristiques socioéconomiques

La population de la ville de Béni Mellal a connu un accroissement rapide ces dernières décennies.

Tableau 1:l'évolution démographique aux termes des différents recensements, RGPH de 1960 jusqu'à 2014.

Année	Population	Ménages	TAAM (%)
1960	28 .933	-	-
1971	53.826	-	5,43
1982	95.003	18.061	4,50
1994	140.212	27.235	4,00
2004	163.286	34.959	1,50
2014	192.553	45.529	1,70

D'après les résultats des six derniers recensements, la population de la ville de Béni Mellal est passée de 28 .933 habitants en 1960 à 53.826 habitants en 1971, 95.003 habitants en 1982, 140.212 habitants en 1994, 163.286 habitants en 2004 et 192.553 habitants en 2014.

Le taux d'accroissement annuel moyen est de 4,00% pendant la période inter censitaire qui se situe entre 1994 et 2004. Ce taux est inférieur à celui de tout le pays qui se situe au niveau de 1.4%

La population de la ville de Béni Mellal représente actuellement 0,56% de la population du Maroc.

Selon les résultats du recensement général de la population et de l'habitat de 2014, la Population légale de l'aire d'étude « quartier Oulad Ayad » s'établit à ***15541*** habitants répartis entre 3672 ménages, soit un nombre moyen de personnes par ménage de l'ordre de 5.

Quartier	Nbre d'Hab (2014)	Nbre Ménages (2014)	Superficie (en Ha)	Densité (Hab/Ha)

Oulad Ayad	15541	3672	1010	15

Les types d'activités exercées par une population donnée sont révélateurs de son statut socio-économique qui a une incidence certaine sur la qualité et le type du cadre bâti produit.

Dans ce contexte, les branches d'activités dans lesquelles les résidents du quartier « Ouled Ayad » exerçaient, se présente comme suit:

De prime abord, l'analyse de la répartition de l'emploi de l'aire d'étude fait apparaître une participation différentielle par branche. L'analyse par branche d'activité permet de faire le constat suivant :

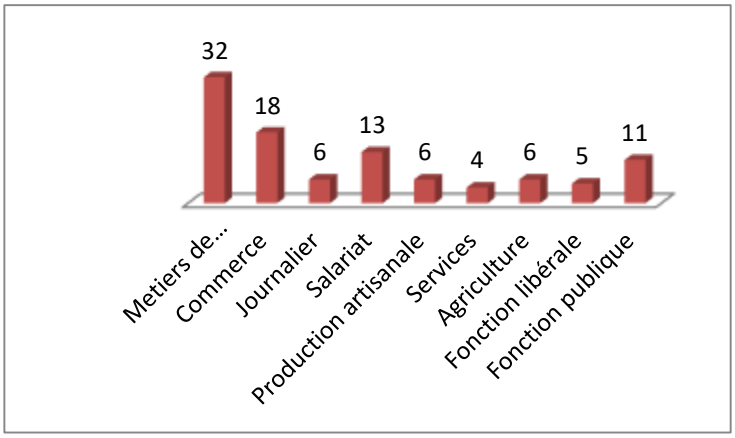


Figure 4:Graphique de Répartition de la population selon les branches d'activités (en %).

Il ressort de l'analyse de la répartition des actifs occupés que le métier de construction demeure le statut le plus fréquent avec une proportion de 32% de l'emploi total, en deuxième position on a le commerce avec 18%.

A noter que la part de la fonction publique dans l'emploi salarié est de 11%. Par ailleurs, la production artisanale, l'agriculture et le travail journalier représentent 18% de l'emploi total.
Dans le temps on constate une baisse de la part des services.

Par branche on observe un léger recul pour les activités d'agriculture, une quasi-stagnation des parts du Commerce et des autres services.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

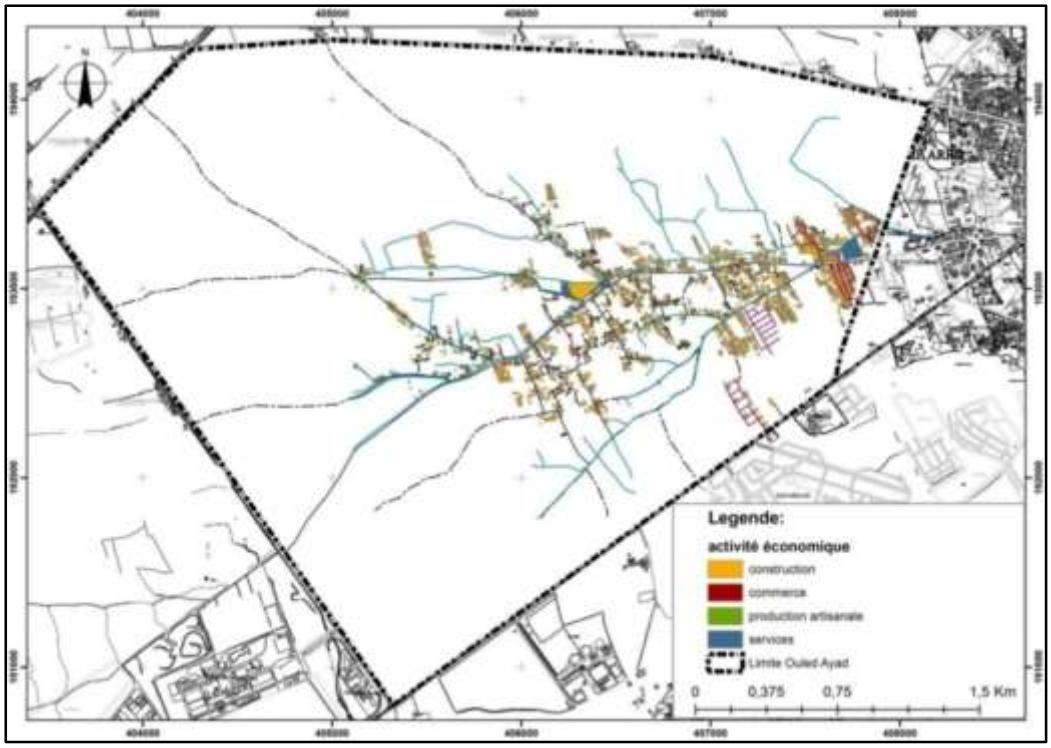


Figure 5 : Carte des activités économiques de l'aire d'étude

4.3.1 Analyse morphologique

4.2 L'évolution spatiale

L'analyse comparative des deux restitutions du quartier « Oulad Ayad » réalisées respectivement en 1994 et 2004, montre que l'espace occupé par le bâti dans le secteur a pratiquement doublé en l'espace. Cette extension serait due :

-A la proximité du secteur par rapport à la ville.

-Au prix du foncier moins cher par rapport au centre-ville.Grace à ces facteurs, le secteur « Oulad Ayad » est devenu un pôle d'attraction que ce soit pour l'immigration intra ou extra-urbaine, donnant ainsi

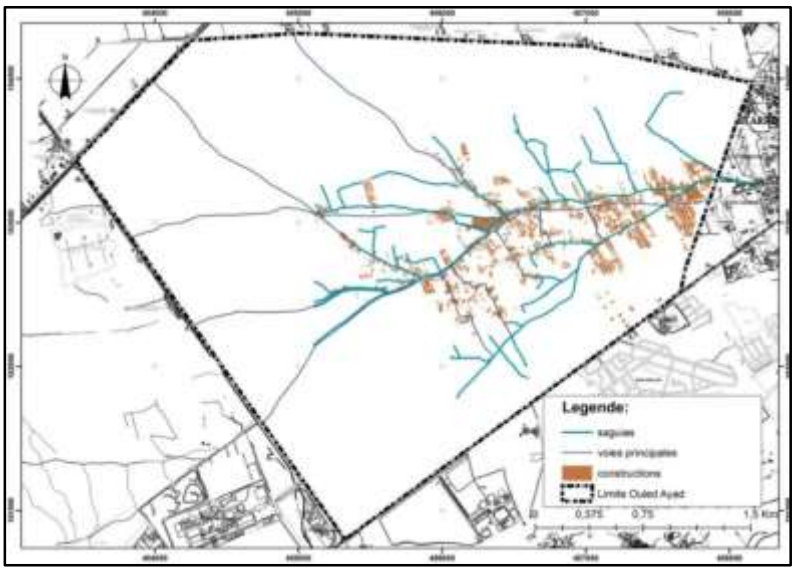


Figure 6: Carte des terrains bâtis de l'aire d'étude

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

lieu à une extension par densification des noyaux existants, et à partir de ces noyaux, en direction du Nord, de l'Ouest et du Sud.

4.3 Enquêtes

Vu l'importance de l'élément humain et des institutions influant sur l'espace urbain en question, nous avons complété les informations par des investigations et des discussions avec les acteurs essentiels agissant réellement sur cet espace, qui participent, de quelque manière que ce soit, à sa richesse ou sa dégradation. Pour ce faire, nous avons procédé suivant deux outils complémentaires, le questionnaire d'enquête (questions quantitatives) et l'interview ouverte (questions d'opinions).

Cependant, faute de moyens humains et matériels et puisque l'univers étudié est plus ou moins grand (2421ménages), l'enquête exhaustive s'est avérée difficile. C'est pourquoi, on a dû donc procéder à l'échantillonnage. Après les enquêtes préliminaires menées avec les agents auxiliaires d'autorités ("*Moqqademins"*), on s'est rendu compte que le quartier Ouled Ayad est scindé en quatre secteurs administratifs"Lagrabzia", "Ouled Zehra", "Ouled Ato" et "Ouled Slimane"(figure8) .Dans ce cas-là on a décidé de conduire l'enquête ménage sur chaque sous quartier à part. A cet effet, et dans le souci d'avoir plus ou mois une taille d'échantillon raisonnable et en l'absence d'une base de sondage bien claire, nous avons opté pour un échantillon de 10% pris au hasard, soit 243 enquêtés.

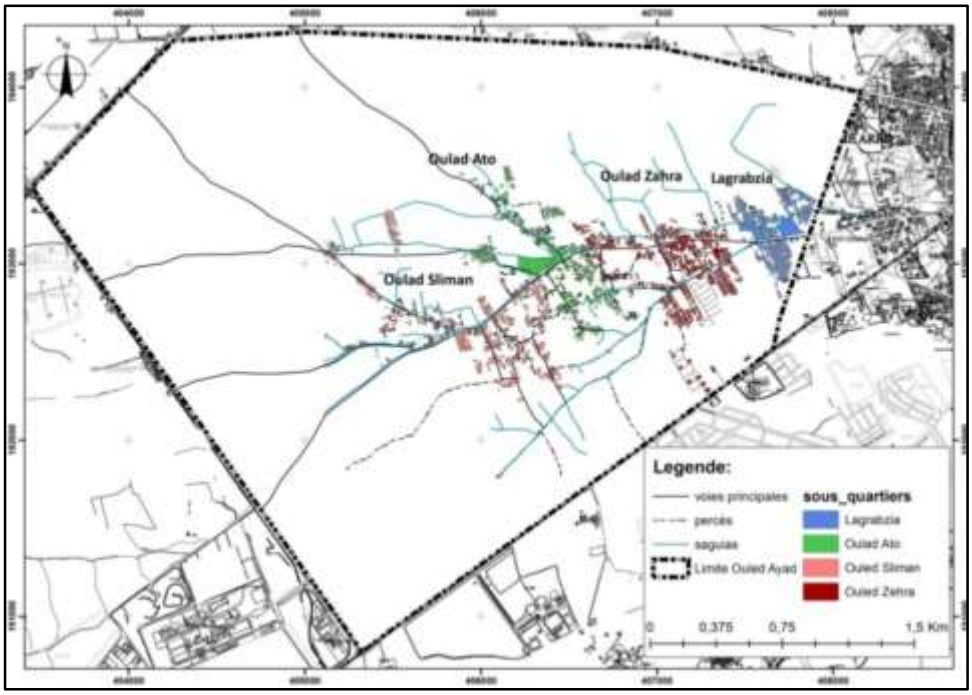


Figure 7:Carte des sous quartiers de l'aire de l'étude

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

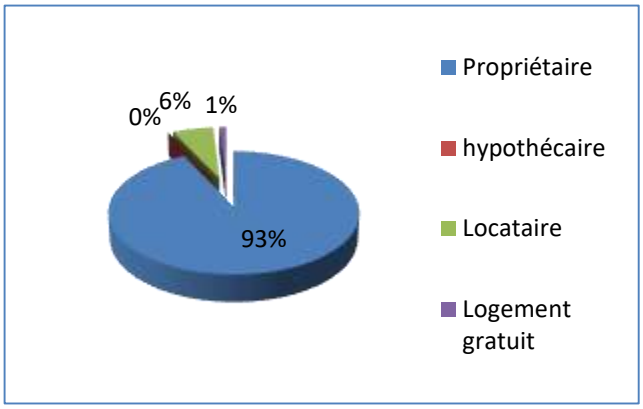
Concernant le volet habitat, L'analyse des données de l'enquête ménage montre la prédominance des maisons marocaines et l'habitat rural. Ce duo de tête totalise 90,6% du total.

Le quartier « Ouled Ayad » ; l'objet de cette étude, est un modèle qui a connu, dans son histoire, les deux types d'habitat : L'habitat rural ou sommaire fabriqué jadis en pisé était le plus répandu, mais la jonction de ce quartier à la ville de Béni-Mellal a permis l'introduction des modes de constructions modernes, ce qu'a changé complètement la forme des constructions à « Ouled Ayad ». Les nouvelles habitations sont toutes édifiées avec des matériaux modernes (agglos, béton armé, etc.) et les foyers sommaires ont été reconstruits en dur sauf quelques-uns (environ 6 maisons et une baraque). Dès lors, l'espace bâti est devenu présentement dominé par la construction en dur.

Le statut et la durée d'occupation du logement, sont deux variables qui fournissent des données précieuses concernant l'espace considéré : s'agit-il d'un lieu de résidence définitive ou d'un simple lieu de transit vers d'autres horizons ?

Dans le secteur « Ouled Ayad », la répartition des ménages en fonction du statut d'occupation du logement est la suivante :

Le statut d'occupation du logement prédominant au secteur « Ouled Ayad », est la propriété : 93% des ménages sont propriétaires de leurs logements. Les 7% des ménages restants se répartissent entre locataires (6%) et logés gratuitement (1%).



Source : enquête sur le terrain

Figure 8: Graphique de *statut d'occupation du logement*

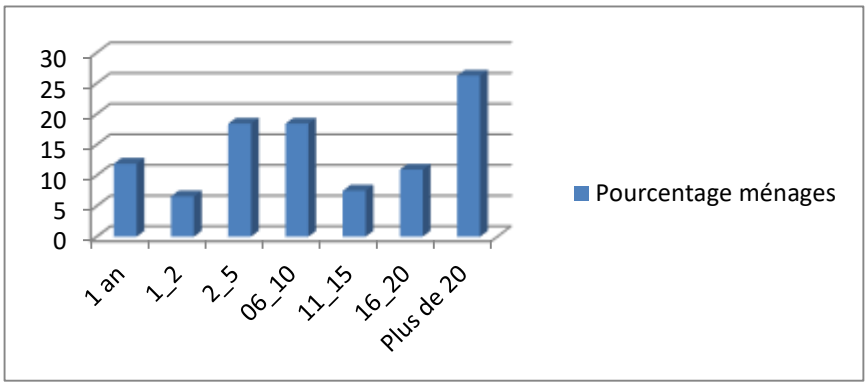
Ces données laissent à supposer que la majorité des ménages qui ont choisi le secteur « Ouled Ayad » comme lieu de résidence, l'ont fait de manière définitive, étant donné que les

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

propriétaires de leurs logements sont, en général, moins enclins à déménager que les ménages ayant d'autres statuts d'occupation du logement.

Les ménages résidants au secteur « Ouled Ayad » se répartissent, selon la durée d'occupation du logement, de la manière suivante :

Selon les données recueillies sur le terrain, la durée moyenne d'occupation du logement au secteur « Ouled Ayad », est d'environ 9 ans.



Source : enquête sur le terrain

Figure 9:Graphique de durée d'occupation du logement (en années)

Cependant, l'analyse des données du graphique précédent, montre que Presque la moitié des ménages du secteur (44,68%) y réside depuis plus de 10 ans ,Un peu plus du 1/4 des ménages (26.25%), se sont installés au secteur depuis plus de 20 ans , et Plus du tiers des ménages (36,86%) sont d'installation récente dans le secteur : entre 1 et 5 ans.

La conclusion à tirer de ces données est la suivante : bien qu'étant relativement ancien, le secteur « Ouled Ayad » continue encore d'attirer des populations qui y bâtissent domicile, chose qui risque, à terme, d'entamer sérieusement son caractère initial de zone à vocation agricole, et nécessite, en même temps, une intervention urgente et réfléchie qui soit basée sur la recherche d'un équilibre entre les besoins en habitat et la sauvegarde de l'environnement naturel qui constitue le poumon de la ville de Béni-Mellal où, paradoxalement, les espaces verts font cruellement défaut.

La venue de l'infrastructure hors site et les services communaux de base a contribué, effectivement, à l'augmentation de la valeur pécuniaire du foncier.

Obstacle est la désignation de ce qui arrête ou ralentit le mouvement, la progression, le

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

passage de quelqu'un ou de quelque chose. Dans ce sens, la présence des impasses au niveau du quartier Oulad Ayad engendrant des déconnexions du tissu urbain entre cette dernière et ses quartiers riverains. Le stationnement sur les voies publiques, le débordement des marchands ambulants et à l'étalage sur le grands axe. L'absence d'une hiérarchisation de la voirie (Figure 10).

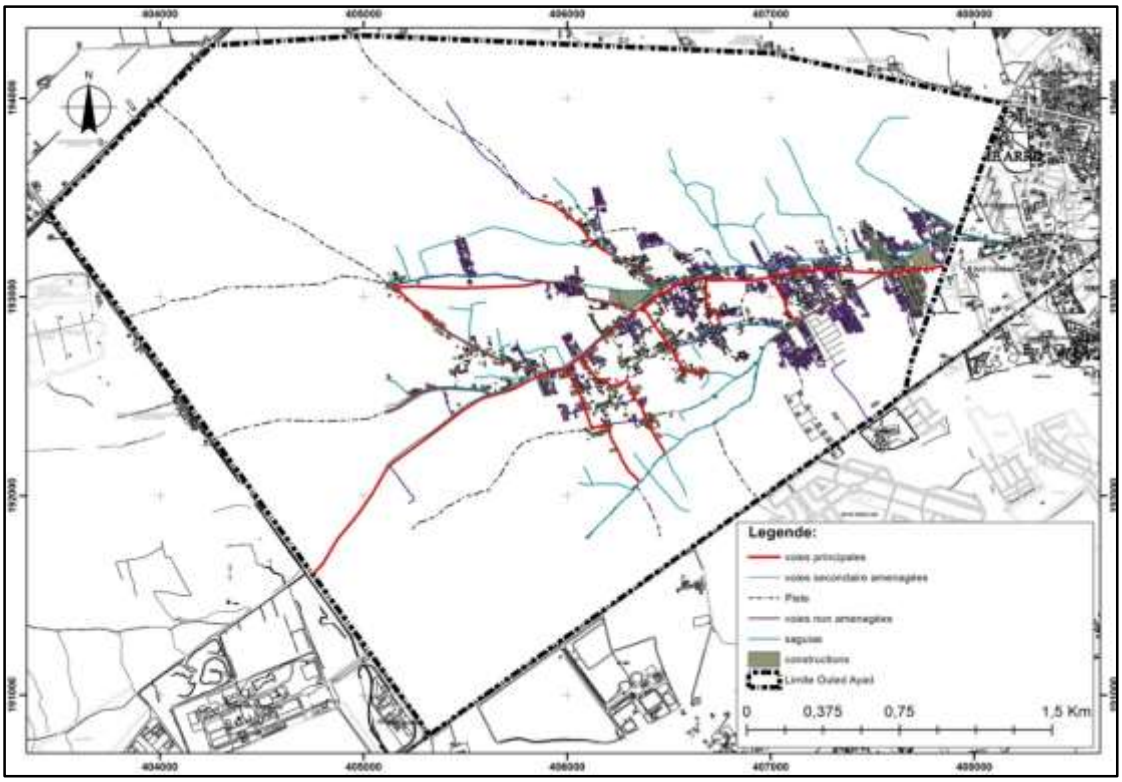


Figure 10: Carte de réseau viaire de l'aire d'étude

Tous ces faits combinés provoquent une mauvaise perméabilité qui induit la surcharge de l'axe structurant de la zone et la formation de points noirs de circulation.

Concernant l'eau potable Tout le quartier est alimenté e et desservis par des branchements individuels.

En se basant sur le nombre de ménages branchés au réseau d'eau potable, le taux de branchement de la RADEET au niveau des quartiers a atteint 93%.

On observe l'absence totale du système d'épuration et de traitement des eaux usées produites qui sont évacuées directement dans les cours d'eau, présentant ainsi des effets néfastes sur l'environnement d'une façon générale et sur la pollution des eaux en particulier.

Le taux de raccordement de l'aire d'étude est de 85 % avec un réseau unitaire. Les

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

populations non branchées ont recours à l'assainissement individuel. Ce réseau est vétuste, en mauvais état, sous-dimensionné et mal entretenu. Cette situation se traduit par une fonctionnalité insuffisante du réseau: ruptures du collecteur, détériorations d'avaloirs et de regards, colmatage, auto-curages insuffisants, etc.

Les douars de l'étude ont tous l'accès au réseau électrique national avec un taux de raccordement de 100%.

Au niveau de l'éclairage public, la valeur déclarée à l'issue de la phase du diagnostic du PCD, de l'indicateur relatif à la couverture d'éclairage public au niveau de la ville de Béni Mellal, est de 69%. Le déficit enregistré en la matière (31%) concerne généralement les quartiers irréguliers et quelques boulevards à l'intérieur de la ville où le nombre des luminaires en marche est insuffisant.

Le secteur est très faiblement équipé. Il n'est composé que de deux écoles primaires, quatre mosquées, deux cimetières, deux fours, deux hammams, un terrain de sport privé qui n'est pas prévus par le PA. De plus, la zone est marquée par un faible taux de réalisation des équipements prévus par le PA. Ce sont en effet 56 équipements prévus qui n'ont pas été réalisés.

Il est indispensable de signaler que les équipements dont dispose le secteur « Ouled Ayad », restent largement en deçà des besoins d'une population estimée à plus de 20000 habitants, chose que toute action de planification doit impérativement prendre en considération

.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

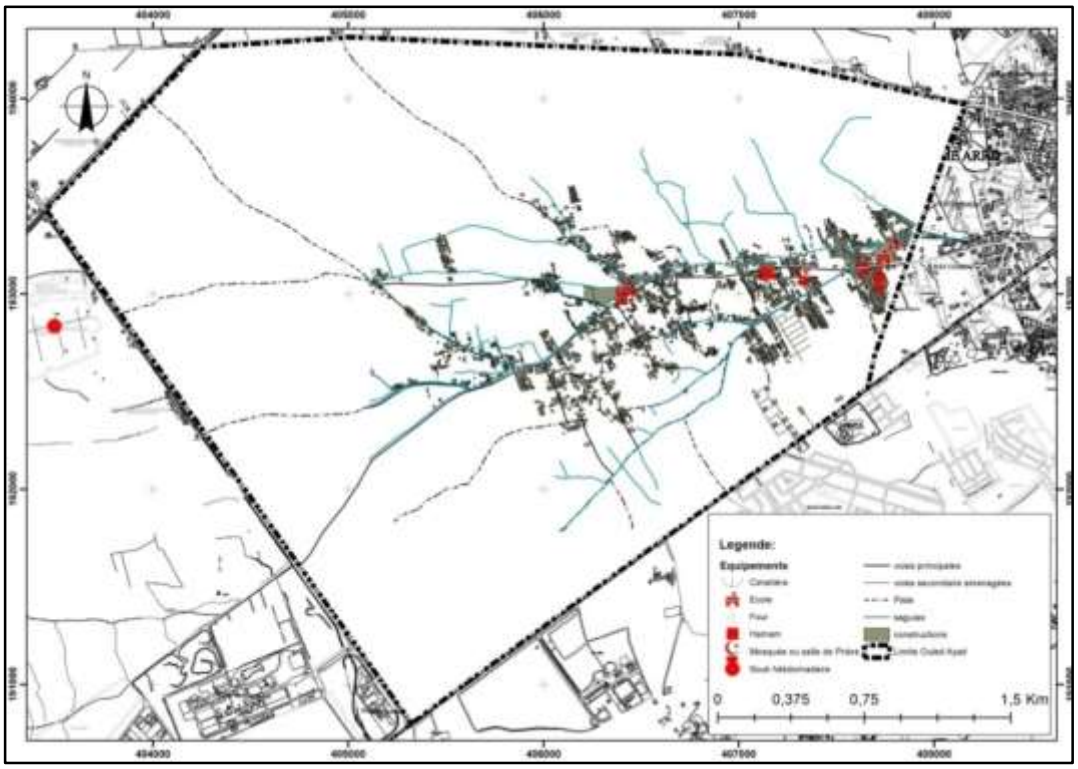


Figure 11: Carte des Equipements existant à l'aire d'étude

4.4 Proposition d'aménagement

Le projet de mise à niveau urbaine du quartier Oulad Ayad vise redresser le développement urbain de la ville de Béni Mellal marqué actuellement par un éclatement de la structure urbaine et par une hétérogénéité paysagère et fonctionnelle.

Cette tentative vise bien le réaménagement de la structure viaire du quartier, l'injection d'équipements de proximité structurants, amélioreront sa qualité urbaine et lui apporteront une identité remarquable et une vocation propre.

L'essentiel de ce projet urbain est de résoudre les problèmes sociaux et de concilier le citoyen avec son espace urbain qui s'étend sur 1010ha.

L'injection d'un certain nombre d'équipements de grande envergure constituera un premier facteur positif favorable au changement de l'image du quartier, et assuré une mixité

fonctionnelle et sociale, rayonnante au niveau de toute la ville et qui sera capable de créer une dynamique économique.

Au lieu de rester à la traine en matière de développement, comme il l'a été jusqu'à présent, le quartier d'Oulad Ayad doit saisir ces opportunités pour son décollage économique en mettant en place une stratégie de développement local. Cela lui permettra d'orienter son propre développement en exploitant, de façon optimale, ses ressources qui ne sont pas moins importantes que celles situées dans le reste de la région en particulier dans le domaine agricole. La diversification de son tissu économique passe par la création des industries agroalimentaires et la promotion de l'artisanat ce qui lui permettra de créer surplace plus d'emploi et de valeur ajoutée, au lieu de les créer ailleurs notamment dans la ville de Béni Mellal qui domine le secteur industriel régional.

PROJECTION DEMOGRAPHIQUE

Tableau 14 :population d'Oulad Ayad de 2004 et 2014 selon RGPH

Année	Population	TAAM[9] (%)
2004	12576	-
2014	15541	2,13

- **Projection de population (2024)**

On adopte la formule suivante :

$$P_1 = P_0\,(1+r)n \text{ avec } r = [(\sqrt[n]{Pn/P0})-1]*100$$

r : Taux d'Accroissement Annuel Moyen

Tableau 2:L'évolution démographique aux termes des différents recensements, RGPH de 1960 jusqu'à 2014.

Année	Population	Ménages	TAAM (%)
1960	28 .933	-	-
1971	53.826	-	5,43
1982	95.003	18.061	4,50
1994	140.212	27.235	4,00
2004	163.286	34.959	1,50

[9] Taux d'accroissement annuel moyen

2014	192.553	45.529	1,70

Afin de calculer la population projetée de 2024 on adopte la projection lourde. Selon le tableau on ne constate que le taux d'accroissement annuel moyen qu'on doit utiliser est de 5,43% entre 1960 et 1971.

Donc $\mathbf{P_{2024} = P_{2014}\,(1+0.0543)^{10}}$

$\mathbf{P_{2024} = 26370}$

La population d'Oulad Ayad va augmenter de 3968 personnes ainsi on doit ouvrir à l'urbanisation une zone pour ces personnes.

PROJECTION DE L'EFFECTIF DES MENAGES

On considère qu'un ménage contient 5 personnes, alors : **26370**/5 = 5274

Tableau 3:Projection de l'effectif des ménages de 2024

	2004	**2014**	**2024**
Population	12576	15541	**26370**
Ménages	2515	3672	5274

Ainsi l'effectif des ménages de l'ordre de 3672 unités en 2014 passerait à 5274 unités en2024. L'accroissement global est de 1602 ménages, soit une augmentation moyenne annuelle de 160 ménages.

EVALUATION DES BESOINS

1- Besoins en voiries

La conception du projet à garder dans l'esprit de concevoir un espace entièrement accessible aux piétons à travers la création de parcours piétons et la trame viaire projetée carrossable est conçue de sorte à compléter le réseau existant hors-site, elle a pour but de désenclaver le quartier d'Oulad Ayad par rapport au reste de la ville mais aussi de desservir les équipements projetés par des voies carrossables qui garantissent l'accessibilité et la fluidité des déplacements.

Les voies projetées sont hiérarchisées par le biais de leurs emprises (de 18 à 30m) selon leurs fonctions et portances territoriales.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

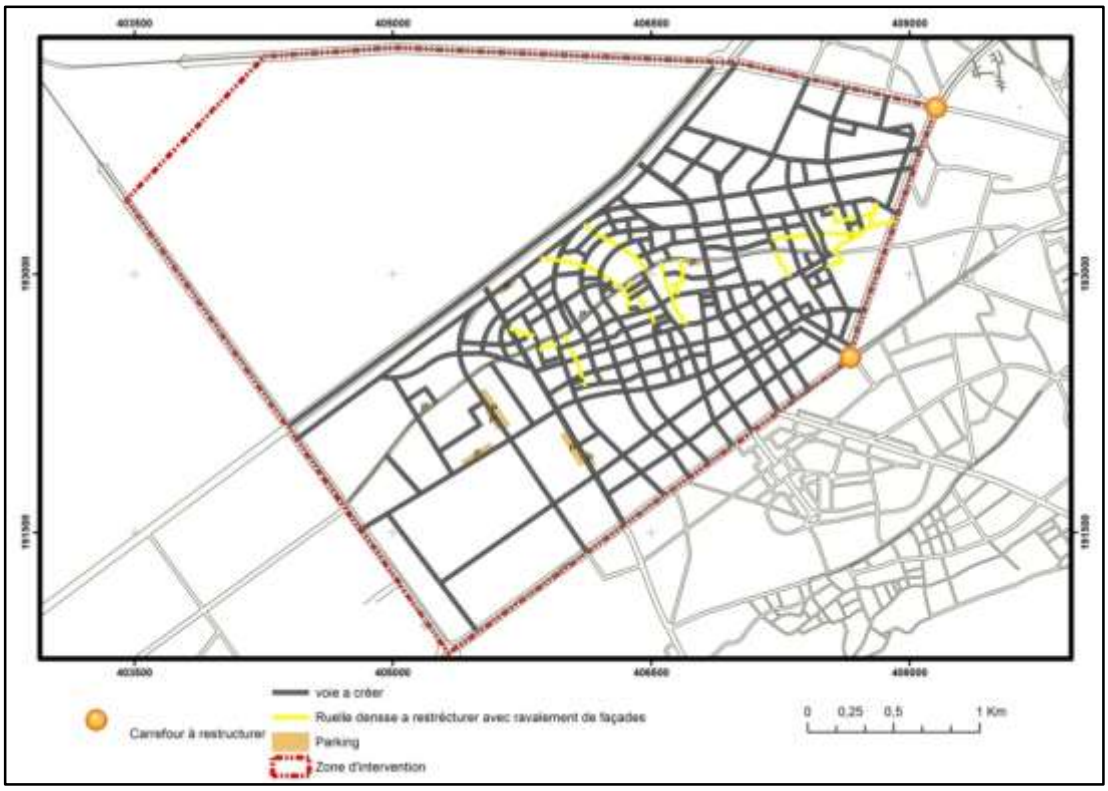


Figure 12: Carte de réseaux viaire à projeté

2-Besoins en logements

2-1 Besoins quantitatif

Dans l'évaluation des besoins en logements on a distingué deux composantes :

· La première relative aux besoins résultant de l'accroissement de l'effectif des ménages entre 2014et 2024.

· La deuxième concerne le déficit en logement en 2014. Ce dernier englobe les logements précaires et la dé-densification (1 Ménage / Logement).

2-2 Répartition du besoin par type d'habitat

Le besoin en logement, estimé à 5274 unités, à l'échéance du plan d'aménagement, sera réparti par typologie en suivant la tendance actuelle, avec une légère correction, afin de répondre aux besoins de la population et améliorer le produit mis à leur disposition.

Le parc logement à projeter, par type, est réparti comme suit, suivant les résultats de l'enquête sur les ménages :

- 90,2% de maisons marocaines.
- 6,3% habitat économique.
- 3,5% de villas.

Pour le quartier d'Oulad Ayad, un correctif sera appliqué, pour une meilleure restructuration du parc urbain, l'amélioration de la qualité du produit logement, et pour tenir compte de l'évolution social des habitants, nous proposons de revoir ces pourcentages comme suit:

- 70 % immeuble R+2.
- 15% d'immeuble collectif R+3
- 10% habitat continu
- 5% de villas.

3- Besoin en superficie pour l'habitat

Le calcul de la superficie destiné au logement se fera sur la base de la densité nette de logement par hectare. Afin d'avoir un espace urbain de densité raisonnable permettant d'avoir des espaces libre et de circulation interne.

Le tableau ci-après nous donne un récapitulatif par type de logement et par centre de la superficie nécessaire à terme du plan d'aménagement.

- Calcul de la superficie à ouvrir à l'urbanisation :

On aura besoin de 5274logements

	immeuble R+2	habitat collectif en immeuble R+3	habitat continu	villas
Pourcentage dédié pour chaque type d'habitat	70%	15%	10%	5%
Nombre de logements pour chaque type d'habitat	3691	791	527	263
Superficie consacré pour chaque type d'habitat	224 Ha	48 Ha	32 Ha	16Ha

Donc la superficie constructible réservée pour l'habitat est de 320 Ha.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

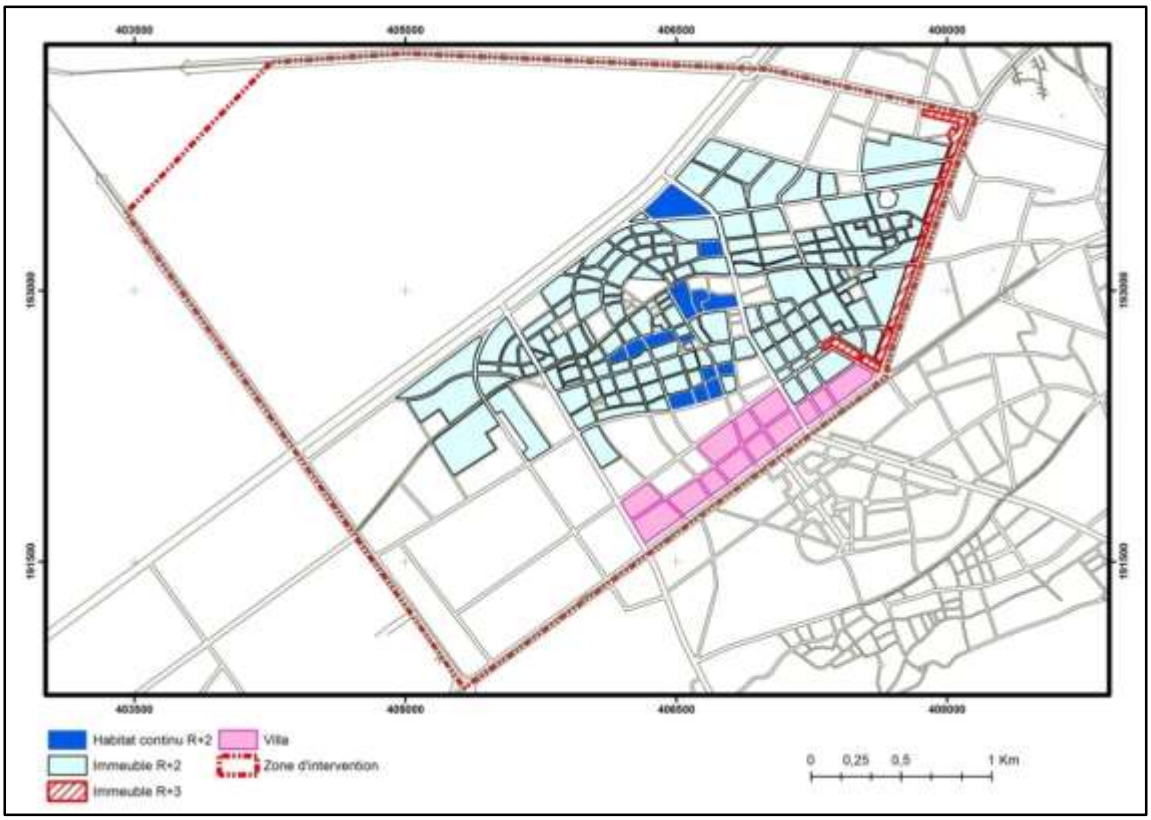


Figure 13: Carte d'habitats à projetés

4 -Besoins en Equipements

Selon les deux grilles[10] des équipements

Le calcul de la projection des équipements socio-collectifs, en fonction de la population totale, et suivant les normes en matière d'équipements tels que définies par le département ministériel chargé de l'urbanisme, montre que le quartier d'Oulad Ayad n'est pas bien desservis en matière d'équipements y compris à l'horizon du plan d'aménagement 2024.

Ainsi compte tenu de la vision volontariste répondant à la valorisation et développement du quartier, s'inscrivant dans l'option de développement cultuel, nous avons proposé la projection d'équipement supplémentaire hors norme.

Le tableau ci-après précise les équipements à projeter et la superficie nécessaire.

- Les équipements nécessaires :

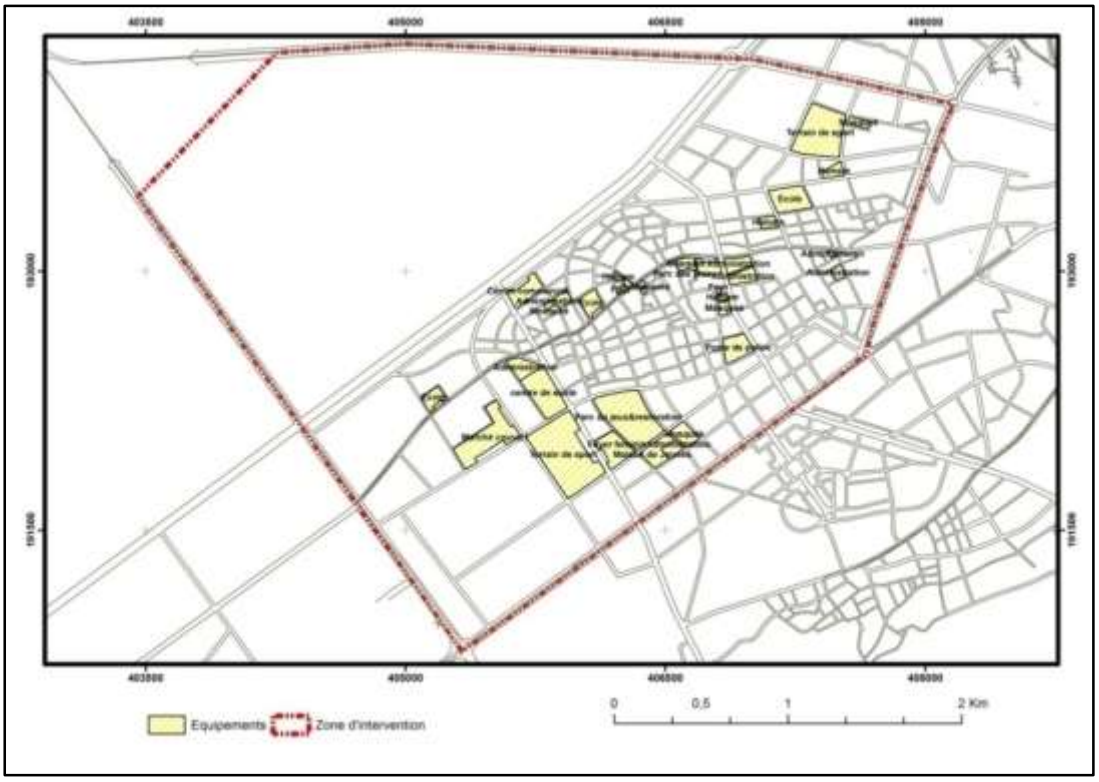
On déduits les équipements nécessaire pour la zone à urbaniser est qui sont :

[10] Normes urbaines des équipements collectifs de proximité ; DIRECTION GENERAL DE L'URBANISME ET DE L'ARCHITECTURE DIRECTION DE L'URBANISME.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Equipement	nbr	réajusté	niveau
Ecole primaire	3	1	R+2
Collège	1	1	R+3
Centre de Santé Urbain	1	1	R+2
Foyer féminin	1	1	R+2
Mosquée de quartier	6	3	RDC
Mosquée du vendredi	3	3	RDC
Poste de police de proximité	1	1	R+2
Four	5	2	RDC
Hammam	5	4	RDC
Marché couvert	1	1	-
Terrain de sport	2	2	-
Petit jardin public	19	19	-

Ainsi 33 équipements seront projetés toutes catégories confondu, nécessitant une superficie de64.36 hectares, dont 3,84 hectares d'espaces vert(petit jardin public).



Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Figure 14:Carte des Equipements à projetés

5-4Besoins en zone d'activité

Compte tenu de l'option du développement volontariste préconisé et pour redynamiser le quartier, il est proposé la projection d'un centre commercial (figure 20), une zone d'activité artisanale, et une zone de développement touristique (figure 20). Ces zones comme une première tranche de développement nécessitent une superficie de 104,879 hectares.

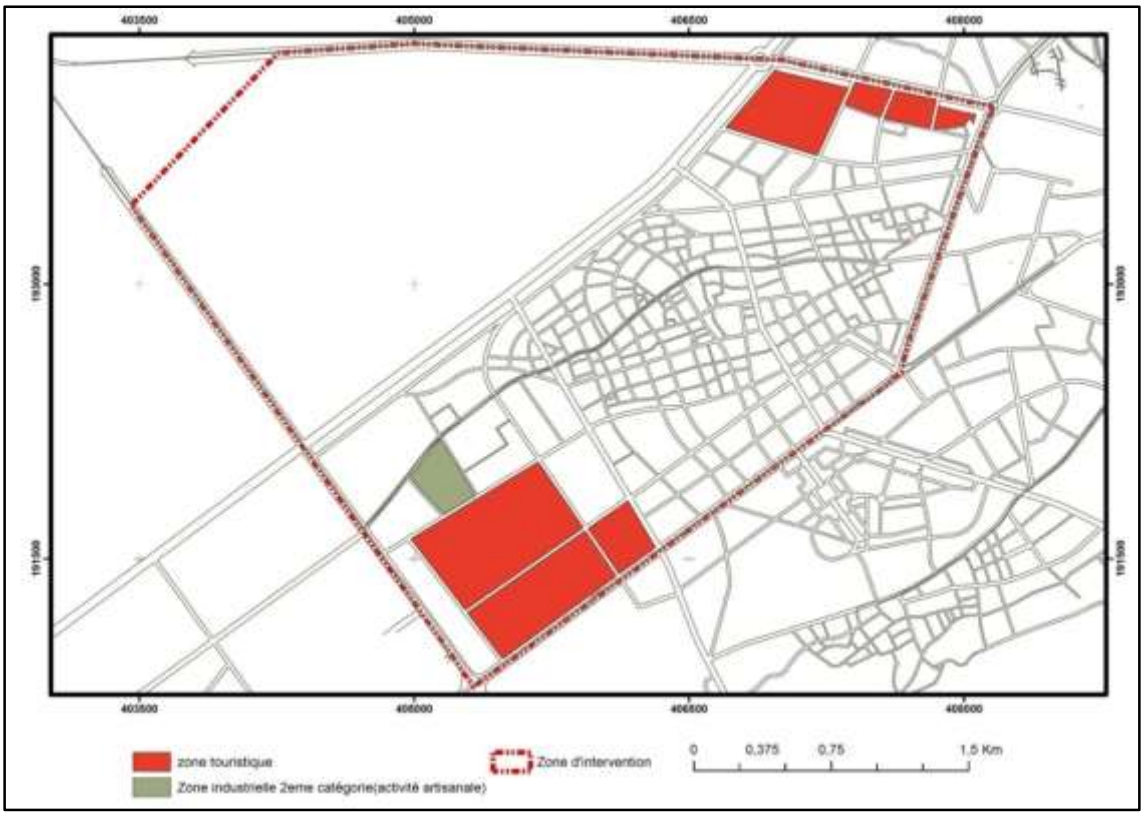


Figure 15:Carte des zones d'activités à projetées

5- ***Besoins espaces vert***

Notre projet de mise à niveau urbain se veut un projet vert, en effet les espaces verts projetés viennent pour répondre au manque important dont souffre la ville en termes de grands jardins publics.

Ainsi le mail de notre projet a pour but d'offrir un espace de promenade, de rencontre et de convivialité à la population du quartier et les quartiers voisines .Alors que les places publics se sont des espaces emblématique où pourront s'organiser les différentes manifestations culturelles et artistiques dans la ville.

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Concernant les voiries et les espaces vert, la superficie consacrée est de 90,77 Ha. (Figure16).

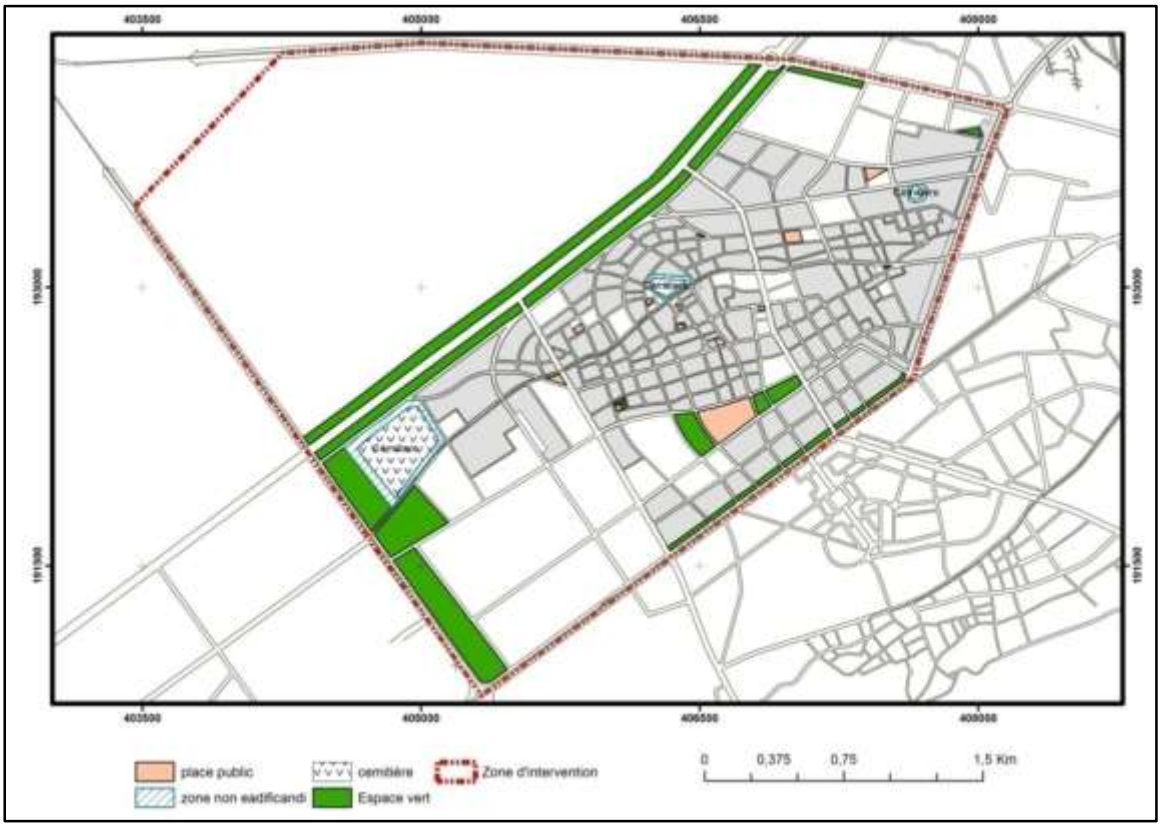


Figure 16:Carte des Espaces vert à projetés

5-6 Synthèse des besoins

La superficie totale nécessaire pour une urbanisation optimale, à l'horizon du plan d'aménagement sectoriel est estimé à 600 hectares soit 50% de la superficie totale du quartier, Alors que 50% du reste du quartier serra une réserve stratégique (voire le plan d'aménagement sectoriel de mise à niveau urbaine du quartier).

Synthèse de la surface urbanisable nécessaire à l'horizon 2024

Désignation	Superficie	%
Equipements	64,36 Ha	1,06%
Activités	104,879 Ha	17,50%
Habitat	320 Ha	53,33%
Divers*	19,99 Ha	3,33%

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

Sous total	509,229 Ha	75,19%
Voirie - Parkings - Place	90,77 Ha	15,12%
Total général	600 Ha	100%

***** Cimetière, M'sallah etc...

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

6-LE PLAN D'AMENAGEMENT SECTORIEL

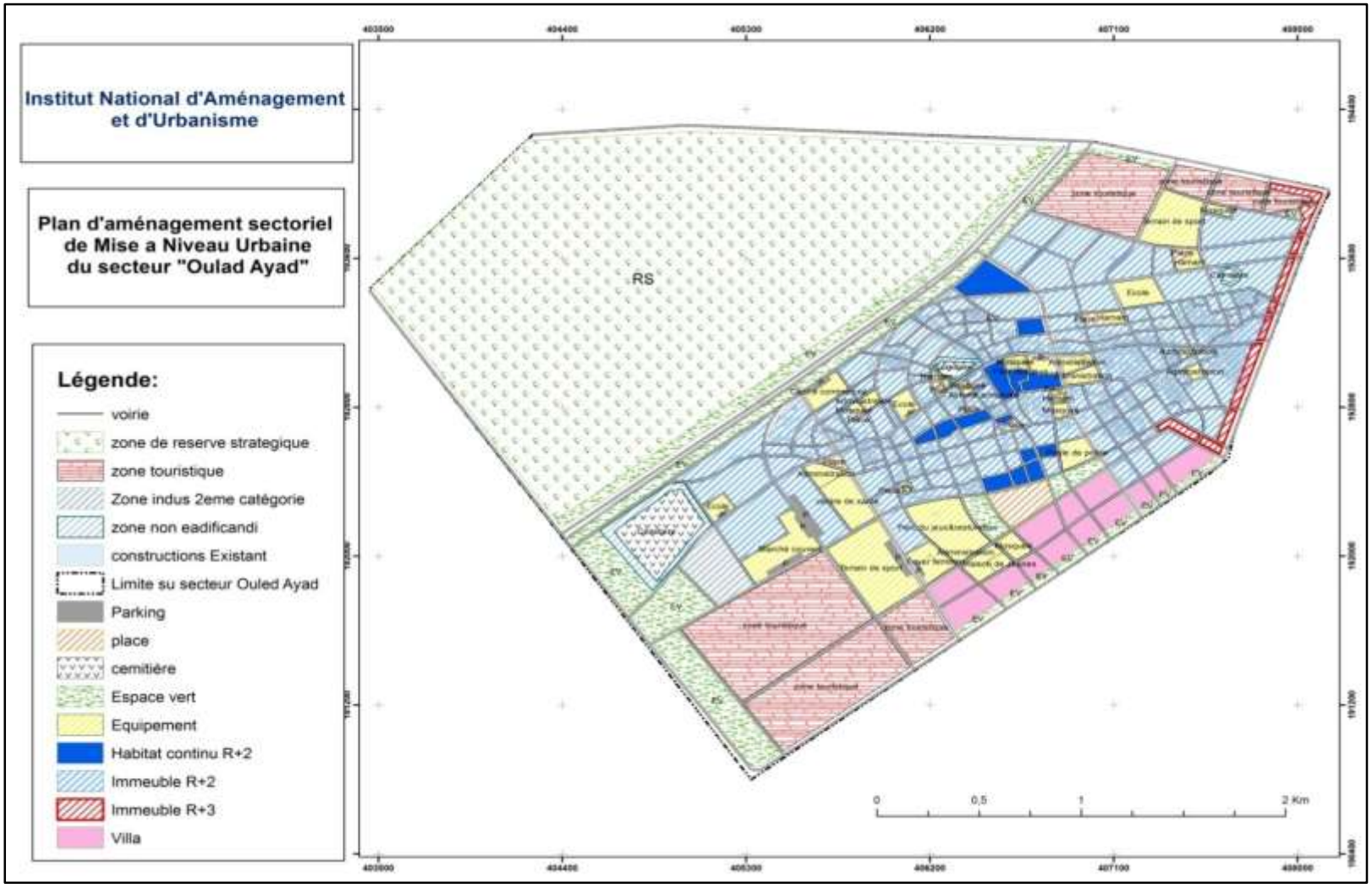
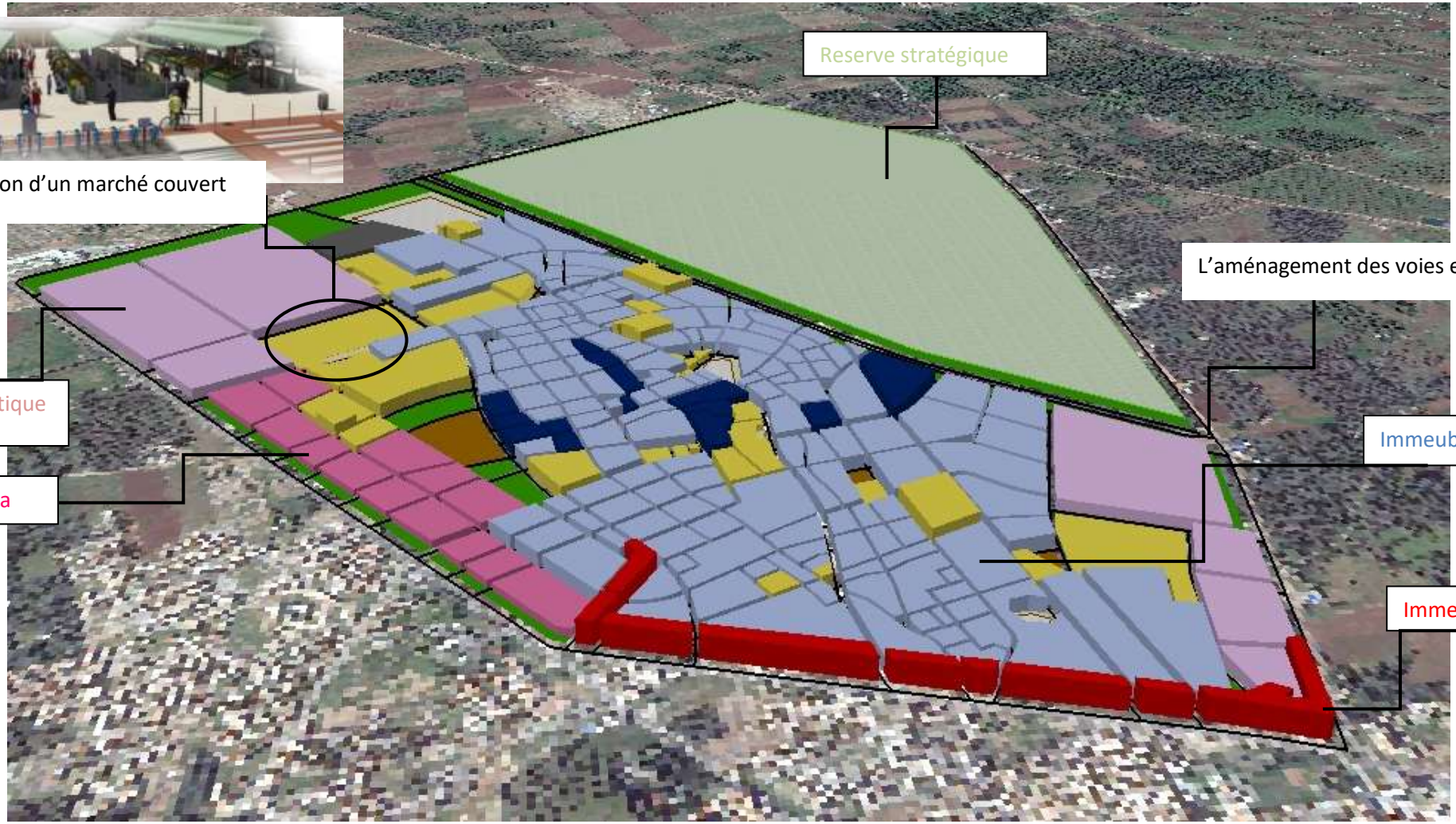


Figure 17:Le Plan d'Aménagement Sectoriel

7-VUE ET PERSPECTIVE DU PROJET

Hind NEHAB [(1)], Mohamed MASTERE [(2)], Mohammed MAYOUSSI [(1)]

La création d'un marché couvert



5. CONCLUSION

Après avoir traité le cas de la ville de Beni Mellal, qui se caractérise par un contraste entre deux périodes historiques :

Une première qui a duré depuis le début de l'émergence de la ville jusqu'à la fin de la colonisation, période au cours de laquelle la ville a connu une urbanisation lente, etune deuxième période qui a duré depuis le début de l'indépendance jusqu'à nos jours, et qui a formé un tournant axial dans la série d'expansion de la ville.

Nous constatons que parmi les plus grands problèmes qui ont accompagné cette expansion, le phénomène de logement insalubre, qui est resté présent depuis la création de la ville. El le diagnostic de ce phénomène a permis de déterminer les mécanismes responsables de sa création ainsi que sa place dans le pli du tissu urbain de la ville.

Parmi ces mécanismes on trouve que la population migrante à la ville de Beni Mellal ou la population locale dans les périodes d'avant l'indépendance trouvaient un accès facile à la terre pour construire leurs maisons avec des prix bas, et ceci sans un suivi efficace suite à la politique de non contrôle des autorités de protection. Et c'est ce qui a fait que la ville de Beni Mellal hérite la plupart des bidonvilles de la période de colonisation. Notons aussi que l'étalement urbain de la ville constitue un autre facteur qui a contribué à intégrer les Douars avoisinants au périmètre urbain de la ville, et qui sont considéré comme logement insalubre.

Après avoir examiné les efforts déployés par les acteurs locaux de la ville pour lutter contre ce dilemme, qui est à l'origine de plusieurs problèmes et qui constitue un obstacle à des programmes de développement qui visent à accroître la position de la ville au niveau provincial, régional et national, nous pouvons en conclure que la ville de Beni Mellal à fait d'importants progrès pour remédier à ce phénomène.

Ce progrès résultant des interventions des pouvoirs publics de la ville, marqué par le lancement de projet de mise à niveau urbaine du quartier OULAD AYAD en 2001, qui a complété des opérations précédentes programmées au cours des années soixante-dix et quatre-vingts.

Ces interventions étaient à l'origine d'un impact positif sur le tissu urbain de la ville de Beni Mellal qui connaissait une sorte d'organisation, et sur les familles qui ont réussi à obtenir un logement décent et soumis aux spécifications des orientations de l'urbanisme. Par contre les résultats sur le plan social, économique et environnemental restaient très limités.

Cela confirme que les opérations et les programmes de lutte contre l'Habitat insalubre doivent être accompagnés par des actions sur le plan socioéconomique qui contribueront à la diminution des disparités sociales, la création d'emploi et l'amélioration du niveau de vie de ses habitants.

Néanmoins, la réalisation de ces actions n'est pas toujours évidente face aux contraintes liées au foncier et aux financements des opérations en plus d'absence de lois d'urbanisme concrétisables sur la réalité en matière de lutte contre l'habitat insalubre.

Cependant, ce type de construction qui déferle sur les scènes urbaines ne doit pas être considéré comme étant une réalité fatale, mais qu'on peut surmonter si les politiques publiques montrent une volonté claire et sincère avec la mobilisation de tous les éléments d'efficience et d'efficacité, que ce soit au niveau institutionnel, financier, humain ou juridique.

L'implication des pouvoirs publics ne suffit pas si on ne prend pas en considération l'impact de l'élimination de l'habitat insalubre sur le paysage urbain des villes dans le long terme, et l'adoption d'un développement intégré des milieux urbains et ruraux. Ce dernier, bien qu'il est provocateur de l'exode et facteur de prolifération de l'habitat insalubre dans les villes ne peut pas être envisagé comme source de cette situation désastreuse en général.

A ce niveau, on fait rappel à la fameuse citation du Corbusier qui affirme que *« On ne peut pas aménager les villes sans aménager les compagnes »*.

Notre tentative aidera certainement à redresser l'armature urbaine, améliorer la qualité du paysage, créer une dynamique économique et améliorer relativement la situation sociale, cependant il sera prétentieux de dire, étant donné que notre projet une action ponctuelle, qu'il pourra mettre à niveau toute la ville et rééquilibrer la balance entre les quartiers de la ville.
Donc, toutes ces considérations contribueront à la création d'une atmosphère propice à l'éradication effective des logements insalubres, dans l'espoir de parvenir à la justice sociale et la réduction d'exclusion et de marginalisation urbaine.

REFERENCES :

Alhawwat A (1990), "la planification urbaine " maison d'édition de masse, la distribution et la publicité, la première édition, 345p.

BACHAOUI Bahija, **BACHAOUI El Mostafa**, **EL HARTI Abderrazak**, **BANNARI Abderrazak et EL GHMARI Abderrahmène**, "Cartographie des zones à risque d'érosion hydrique: exemple du haut atlas marocain", Revue Télédétection, N°1-2-3-4, 2007, pp. 393-404.

EL KHALKI Y., **TAÏBI Aude Nuscia, BENYOUCEF A.**, **EL HANNANI M.**, **HAFID A.**, **MAYOUSSI M.**, **ZMOU A.**, **RAGALA R.**, **GEROYANNIS H.**, "La gestion des crues et inondations dans la région Tadla-Azilal (Maroc): cas de Béni Mellal", Actes des JSIRAUF, Hanoi, 6-9 novembre 2007, 6 p.

Recensement Général de la Population et de l'Habitat 1994.

Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2004.

Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014.

VERSET Y., "Mémoire explicatif de la carte géologique du Maroc au 1/100 000, Feuille de Qasbat-Tadla", Notes et mémoires du Service géologique du Maroc, n°340bis,1988, in **BACHAOUI Bahija**, **BACHAOUI El Mostafa**, **EL HARTI Abderrazak**, **BANNARI Abderrazak et EL GHMARI Abderrahmène**, "Cartographie des zones à risque d'érosion hydrique: exemple du haut atlas marocain", Revue Télédétection, N°1-2-3-4, 2007, p. 394.

ESS : Rompre avec la « réduction » du terme « Durable » au terme « Environnement »
Durabilité par Découplage une Alternative à la Régression
La Comptabilité des Coûts des Flux Matières (MFCA) pour un Développement Durable (DD) et Inclusif

ING : MOHAMED TAHER SASSI

Sommaire

1. **Résumé**
2. **Géotunis & Switchmed MED TEST II**
3. **Problématique et objectifs de l'article**
4. **Concepts et méthodologie**
5. **Découplage Possible : Effet entonnoir**
6. **MFCA/ISO 14051/Développement Durable**
7. **L'intégration du MFCA dans l'organisation**
8. **Démonstration par les cas**
9. **Conclusion**

Liste des acronymes
Album photo
Bibliographie

Résumé :
Titre : Le MFCA du Kit MED TEST II pour un Développement Industriel Durable et Inclusif
Auteur : Ing. Mohamed Tahar SASSI – Project Manager aux Laboratoires SAIPH Tunisie
Organisme : SAIPH Pharma - Retour d'expérience du Projet MED TESTII de l'ONUDI ISO 14051

Problématique/But :
Faiblesse de tableau de bord pour rationnaliser les flux matières avec focus sur les « sorties non produit au sens non incorporées dans les produits»
Le MFCA permet de passer « de la parole à l'action » : Un tableau de bord et une interface des outils du Kit MED TEST
Contenu :
Le Programme Switchmed, par le biais du Kit MED TEST (Transfert des Technologies Ecologiquement Rationnelles), vise la contribution à un développement durable et inclusif en réconciliant trois piliers écologique, social et économique.
Le MFCA un système d'information visant la mesure et rationalisation des « rejets » par le biais d'indicateurs de performance multi-niveaux et multi-sources en quantité et en monnaies.
Le MFCA est supporté par un modèle informatisé sous MS EXCEL conviviale et facile à utiliser. La qualité des données et leurs quantités à juste temps ainsi que à la collaboration et à la motivation des parties prenantes conditionnent le bénéfice de l'outil MFCA. L'amélioration continue « PDCA » constitue un mécanisme de mise en œuvre progressive du MFCA.

Le système informatisé MFCA comporte les principales feuilles EXCEL suivantes :

1. Diagramme de flux avec identification des matières entrant par source et par centre et de sortie par nature et par centre.
2. Bilan des entrées/sorties par nature en quantité et en monnaie en précisant les sources et finesses des données
3. Ventilation des coûts des rejets par centre (repérage des centres prioritaires)
4. Synthèse des coûts par nature et identification des natures prioritaires.
5. Production d'un tableau de bord des flux matières avec identification des actions prioritaires pour minimiser les sorties non produits (rejets) et affichage d'un état comparé aux niveaux de référence (Historique, norme, objectif, benchmarking…).

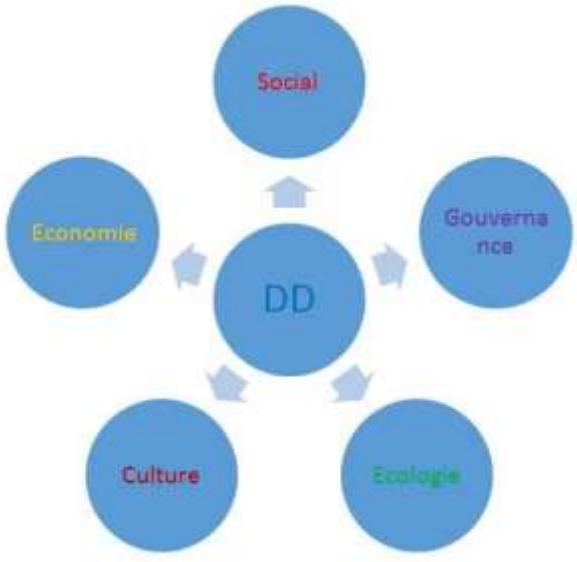
Démonstration par les cas pratiques - MFCA aux laboratoires SAIPH Pharma

Mots clés : Rationalisation des rejets, Impacts Sociétaux, Priorisation Action, Communication

Géotunis & Switchmed MED TEST II

GéoTunis & Développement Durable :

Le congrès Géotunis 2018 organisé le 26 au 30 novembre 2018 par l'Association Tunisienne de l'Information Géographique Numérique (ATIGN) a fourni un espace de présentation, d'échange et de débats autours des questions du Développement Durable à travers les thèmes de l'Economie Sociale et Solidaire(ESS) et Les Ressources et Economie Environnementale. Des sujets qui, pour certains, commencent à prendre de l'ampleur et de l'utilité nationale, régionale et internationale, et pour d'autres ces sujets continuent à se métamorphoser par des méthodes, outils et par les impacts sur la satisfaction des objectifs globaux de l'humanité que ce soit financiers, écologiques ou sociaux mais aussi culturels et de gouvernance.



Référence Bibliographique : La Toupie Education DD - Figure 4 : Les cinq piliers du Développement durable (Diemer, 2016)

Cet article s'insère dans le courant des pensés et des lignes directrices de Géotunis visant la contribution de la « géomatique » dans le développement dit « Durable ». Lequel Développement Durable rompe

avec le courant économique basé sur *« le Dieu d'ARGENT : C'est l'argent qui crée l'argent »* et *« un prophète Or »*
(La Toupie)

L'approche TEST Transfert des Technologies Ecologiquement Rationnelles de l'ONUDI :
MED TEST : Transfer Of Environmentally Sound Technology

MED TEST est un programme financé par l'UE et coordonné en collaboration entre l'UE, l'ONUDI, le PNUE/PAM et multiples autres parties.

Ce programme est mis en œuvre en Tunisie par un consortium composé de 5 centres techniques sectoriels CNCC, CTC, CETTEX, CETIME et CTAA.

L'approche TEST comprend un ensemble d'instruments formant le Kit TEST. Ce Kit TEST, garni par d'autres instruments sont intégrés dans un modèle baptisé « Pyramides Imbriquées » à travers les niveaux d'activités/décisions d'une organisation allant de la Gouvernance jusqu' à l'Exécution en passant par le Management.

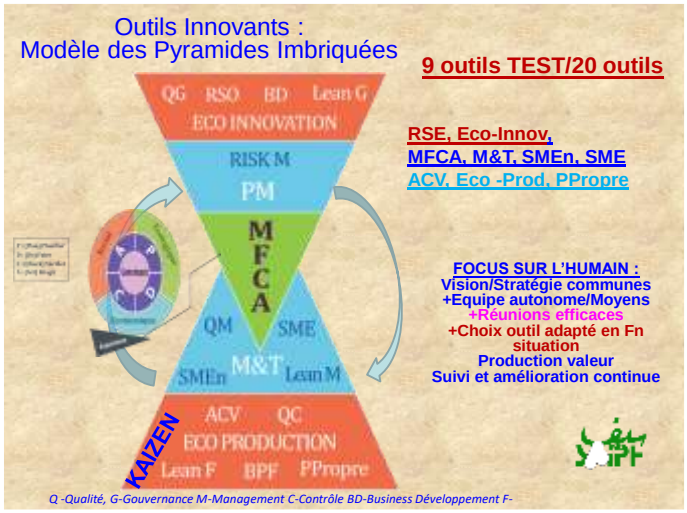
Les instruments composant le Kit TEST sont intégrés dans le modèle des pyramides imbriquées comme suit:

Au niveau de la Gouvernance sont intégrés les instruments suivants :
*RSE/RSO : Responsabilité Sociétale (Norme ISO 26000)
*Eco innovation (Norme ACV)
Au niveau du Management sont intégrés les instruments suivants :

- MFCA et M&T : Comptabilité Environnementale et priorisation (Norme ISO 14051)
- SME Système de Management Environnemental (Norme ISO 14001)
- SMEn Système de Management de l'Energie (Norme 51000)

Au niveau de l'Exécution sont intégrés les instruments suivants :

- ACV Analyse de Cycle de Vie
- Eco production
- PP Production Propre



BP Bonnes Pratiques Q Qualité, G Gouvernance M Management C Contrôle BD Business Development F Fabrication PM Project Management

Une organisation adopte une sélection des outils adaptés à son contexte, objectifs et à ses moyens d'action.

La sélection des outils se base en premier sur les hommes en termes de compétences, engagement et disponibilité et en termes de capacité d'œuvrer ensemble vers le bien commun de l'organisation et de ses parties prenantes.

Problématique et objectifs de l'article :

La faiblesse de tableau de bord pour rationaliser les flux matières constitue une problématique centrale pour le MFCA et se pose encore plus pour le Développement Durable.

La faiblesse de tableau de bord s'exprime en profondeur par le non chiffrage du rapport coût de traitement de la pollution par le coût des sorties non produit.

Ce rapport se situe en général entre 12 et 1. Le faible niveau 12 reflète une méconnaissance large des coûts des sorties non produits par rapport aux coûts de traitement de la pollution et le niveau idéal 1 exprime que les coûts des sorties non produits sont totalement identifiés et chiffrés et sont les mêmes approchés pour le traitement de la pollution.

Un autre aspect remarquable de la problématique de l'article concerne la perception générale du Développement Durable par les utilisateurs du dit concept. Pour une large population des praticiens et des utilisateurs du terme « DD », le terme DD est réduit au terme « Environnement » tout en faisant abstraction volontaire ou non du pilier Economique et du pilier Social.

L'abstraction du pilier Economique ne présente pas une critique significative du faite que les impacts et retombés économiques trouent généralement des nombreux défenseurs influents parmi les actionnaires, les bailleurs de fonds, les ONG, les syndicats et autres.

L'abstraction du pilier Social et donc de l'ESS, passe sous silence et dans les meilleurs des cas pourrait être plaidée par des parties peu ou pas influentes telles que les employés, les citoyens non engagés et autres.

Concepts et méthodologie (Source bibliographie) :

DD, EVerte, ESS, ESS avec un composant fantôme l'environnement

Une Définition du Développement Durable DD :

"Toupictionnaire" : le dictionnaire de politique

Le développement durable est une forme de développement économique ayant pour objectif principal de concilier le progrès économique et social avec la préservation de l'environnement La Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement de l'ONU (WCED), dite "Commission Brundtland" en a donné en 1987 la définition suivante :

"Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins."

« Une Définition d'Economie Verte EV

En l'absence de définition internationalement admise, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en a adopté une qui en fait un concept suffisamment large et souple pour englober diverses approches nationales et locales :

"L'économie verte est une économie qui engendre une amélioration du bien-être humain et de la justice sociale, tout en réduisant sensiblement les risques environnementaux et les pénuries écologiques. Sur le plan pratique, on peut considérer que, dans une économie verte, la croissance des recettes et la création d'emplois proviennent des investissements publics et privés qui conduisent à une

meilleure utilisation des ressources, à une réduction des émissions de carbone, des déchets et de la pollution, et à la prévention de la perte de biodiversité et de la dégradation des écosystèmes. Ces investissements sont à leur tour soutenus par la hausse de la demande en faveur de produits et services respectueux de l'environnement, par l'innovation technologique et, très souvent, par les mesures fiscales et sectorielles correctives adoptées pour garantir que les prix reflètent correctement les coûts environnementaux."

Les opposants à l'économie verte n'y voient qu'une simple adaptation du système libéral actuel, voire la marchandisation de la nature. Geneviève Azam, économiste et membre d'ATTAC, déclare : "L'économie verte, c'est la marchandisation de la nature. Nous refusons que s'exerce un droit de propriété sur la nature, qui ne peut pas être gérée de manière rationnelle. Les services écosystémiques sont rendus gratuitement." L'Humanité - 14 juin 2012 »

Il y a lieu de constater que les exemples d'activités de l'économie verte fréquemment présentées sont du domaine de protection de l'environnement, gestion des ressources naturelles et des eaux, efficacité et énergie renouvelable, récupération et que les domaines sociaux sont généralement sous silence.

Une Définition de l'Economie Sociale et Solidaire ESS :

"Toupictionnaire" : le dictionnaire de politique

Définition d'économie sociale et solidaire

L'expression "économie sociale et solidaire" désigne les acteurs économiques qui ont pour objectifs de renforcer les solidarités sociales et développer la "valeur ajoutée sociale", à partir d'engagements citoyens.

L'économie sociale et solidaire est constituée de :

- *coopératives d'utilisateurs (le capital appartient aux usagers)*
- *coopératives de production (le capital appartient aux salariés-associés)*
- *mutuelles,*
- *associations ayant une activité économique.*

A l'opposé des sociétés classiques de capitaux privés, les acteurs de l'économie sociale et solidaire ont pour caractéristiques :

- *une gestion démocratique (1 personne = 1 voix),*
- *un capital collectif et inaliénable,*
- *une non appropriation individuelle des bénéfices*

Une question se pose concernant cette définition : Au lieu de militer pour instaurer une autre économie indépendante dédiée à l'ESS, pourquoi ne pas mettre en valeur les aspects sociaux dans l'Economie classique et dans l'économie verte?

Ceci donnerait à l'économie installée une teinte humaine et solidaire et éviterait le futur ESS d'une concurrence démesurée avec l'économie capitaliste plus enracinée et plus supportée par les lobbies influents.

La gestion démocratique basée sur la règle « une personne = une voie » pourrait, à notre sens, diluer l'engagement des parties prenantes qui pourraient ne pas trouver leur poids et leur contributions considérés dans la prise de décision et pourrait conduire à la dissolution des organisations de l'ESS. Afin de pallier à ce risque, nous proposant l'adoption une démocratisation pondérée. Les critères de pondérations dépondraient de l'organisation et des parties prenantes.

Méthodologie : Méthode des cas&Exposée des expériences

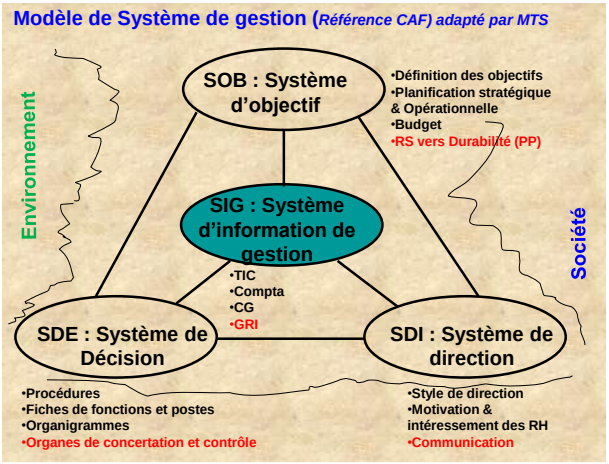
La méthodologie appliquée pour l'élaboration du présent article s'appui sur les démarches, expériences, pratiques et résultats du programme MED TESTII de Switched dans lequel les Laboratoires SAIPH

Pharma était entreprise pilote ainsi que sur les bonnes pratiques managériale de SAIPH et des entreprises analogues.

Système de management, Système Comptable, ABC Costing

Un système de management «des affaires » se compose de :

- Système d'objectif
- Système de direction
- Système de décision
- Système d'information
- Le système de management est logé par son environnement et contexte écologique et implanté dans une société des vies.



Un système comptable faisant partie du système d'information se compose de la comptabilité financière (générale), de la comptabilité prévisionnelle (budget), et de la comptabilité de gestion (analytique). Il permet la collecte, le traitement et la production des informations financières aux utilisateurs pour refléter la santé financière de l'affaire.

ABC Costing est une méthode de comptabilité analytique qui focalise sur la ventilation des coûts par activité puis par produit/service.

Les lettre ABC sont utilisés pour énumérer les activité A et Activité B et Activité C… juste pour mémoriser et repérer la méthode (Une étiquette de méthode).

Le cœur de la méthode ABC se trouve dans la définition des activités et la répartition des coûts indirects entres les activités puis leur affectation aux produits/services.

Cette méthode serait avantageuses lorsque la part des coûts indirects serait significative (>=25% du total) et/ou la part des coûts cachés et des pertes le serait aussi (>=15%).

Dans le contexte entreprenariat actuel, un passage en force vers le virtuel, l'immatériel, le global et le spéculatif est enregistré par une large population des organisations. Cette « fantôme-isation » des transactions rend la part des flux visibles relativement faible notamment des flux directement affectables (imputables) à des activités et à des produits et gonflé les coûts indirects. Dans ce contexte le recours à la méthode ABC est jugé opportun.

Les techniques de la méthode ABC, lorsque maîtrisées, sont belles et bien empruntables pour le MFCA en termes de valorisation et de ventilation des coûts SNP.

Découplage Possible : Effet entonnoir

La problématique de la dégradation de la planète notamment des ressources à cause du rythme de consommation, stimule des chercheurs pour proposer des solutions orientées Durabilité basée sur la « Régression ou la non croissance ». Ces solutions sont argumentées principalement par la limitation des ressources et de la capacité de la planète à satisfaire les besoins des générations actuelles et futures.

Cet argument est contournable dans les domaines de faible ou d'absence de corrélation entre consommation et production càd lorsque le « découplage » entre production et consommation deviendrait faisable.

La relation production, consommation peut être schématisée par le modèle d'équation suit :

$$C = a.P + T$$

P : Volume de production
C : Volume de consommation
T : Volume de consommation non corrélé à la production
a : Coefficient de corrélation directe de C et P
Exemple C= 0.7xP + T une corrélation
Exemple Energie = 3000F + 7000 Mwh
F est facteur multiplicateur = production de l'année/production année de référence(2017).
Pour 2017 :
Energie 2017 = 10000 Mwh = 3000 x 1 + 7000
Production 2017 = 14 Millions de boites
Pour 2018 :
Production 2018 = 16 Millions de boite
F = 16/14 = 1.143
Energie 2018 = 3000 x 1.143 + 7000

Pour P variant entre 10 et 20 et C variant entre 100 et 300 alors T serait de 30 à 270. La valeur de T est sensiblement supérieure à la partie liée à la production et représente une partie significative en elle-même.

On dit alors que la consommation et la production sont « découplables » et qu'il y à une marge de réduction de la partie T jusqu'à atteindre des niveaux rationnels.

Dans les domaines expérimentés et suites aux démonstrations du projet Switchmed, MED TEST II, l'équation établie entre Production et Consommation fait apparaitre une partie fixe importante (non corrélée à la production)

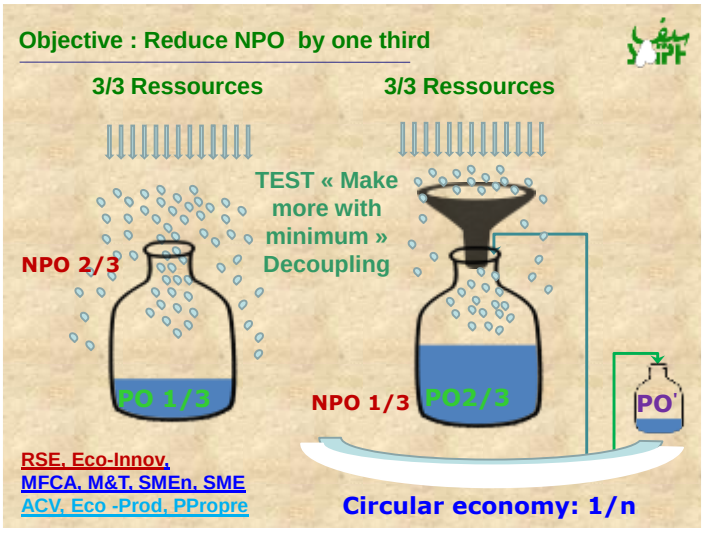
En général, les ressources non conduits aux produits (rejets) sont significatifs (plus de 1/3).

Cas de l'énergie T peut atteindre 50% de la consommation énergétique. Dans ce cas, T est appelée talent énergétique.

Cas des médicaments Achat = MU + MNU ou MU = 55%Achat et MNU = 45%Achat

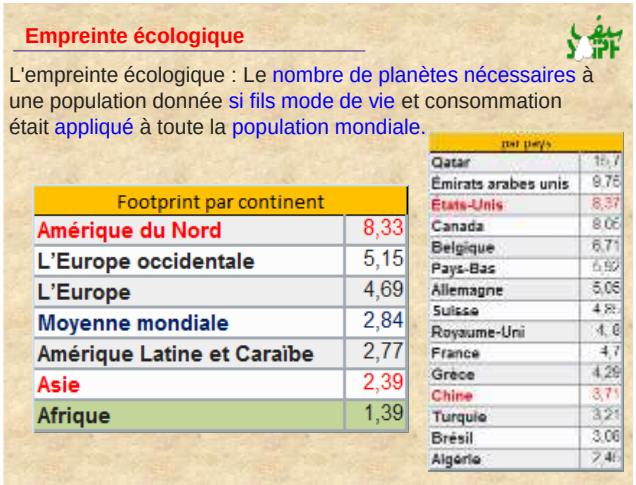
Cas des céréales Production = Consommation + Pertes ou Consommation = 60% Production et Perte = 40% Production

Dans son approche du développement durable, SAIPH adopte un système de production/consommation qui rompe avec le comportement (gaspillage) actuel de l'humanité vis-à-vis de la planète et des générations futures. Ceci par le biais d'outils de canalisation et de direction des ressources aux produit pour atteindre les objectifs tracés et empruntant l'ensemble d'outil TEST et similaires. Lequel système est baptisé **« Effet Entonnoir » et schématisé par le modèle des 3/3 suivant**



Les outils de récupération et de valorisation des sorties non produit renforce le découplage et met en prtique le concept de l'économie circulaire. Laquelle économie est la nouvelle orientation des ONG notamment de l'ONUDI à travers le programme Switchmed et bien d'autres ONG.

Le travail de rationalisation, d'économie, de récupération et de redirection de ses rejets en ressources permettrait de réduire l'empreinte écologique (actuellement 2.84 planètes) d'un coté et de l'autre d'épargner beaucoup d'argent utilisable pour le développement des entreprises et pour la valorisation de leur employés et parties prenantes ainsi que pour la prospérité humaine dans sa globalité.



L'Amérique du Nord présente l'empreinte écologique la plus lourde à hauteur de 8.33 planètes, l'Europe le suit avec en moyenne 5, la chine avec 3.7, l'Afrique dont la Tunisie avec 1.39 et la moyenne mondiale est à 2.84 planètes/ Planète existante soit environ 284%.

Alignement MFCA ISO 14051 et Développement Durable :

Le MFCA créer en Allemagne, exploré au Japon et Normalisé en 2011 par ISO 14051

Le MFCA fait parti du Kit MED TESTII au projet Switchmed 2016. Il en fait un maillon central et le cœur.

Le temple schématisant les piliers sur lesquels s'appui la note d'orientation stratégique Tunisie 2016-2020. Ce temple fait apparaitre des concepts liés au DD et à ses piliers ainsi que l'ESS et la sureté nationale en générale. Tels sont des questions majeures posées au congrès Géotunis visant une contribution efficace dans l'instauration des valeurs propices et de la prospérité des Tunisiens.

L'idée de lier le MFCA avec les thèmes de la Géomantique en général à travers l'ESS et EE et à travers le DD en général interpelle. En effet, en regardant le MFCA par référence à la norme ISO 14051 avec des lunettes et les assises de la norme iso 26000 des lignes directrice de la responsabilité sociétale, de la norme iso 31000 relative au Management des risque, du Référentiel National de la Gouvernance et de lutte contre la corruption de Tunisie d'une part et des préoccupations de la géomantique d'autre part, un besoin de jonction et d'exploration du MFCA pour des fins plus globaux se « manifeste ».

Le MFCA est un système d'information orienté comptabilité environnemental en vue d'aider à l'économie travaillant ainsi deux piliers du développement durable.

Le principes et règles du MFCA pourrait être empruntés pour construire un système d'information social travaillant le troisième pilier du développement durable bouclant aisni la boucle des trois piliers du développement durable à savoir l'économie, le social et l'environnemental.

Le MFCA par référence à la norme ISO 14051

Terminologie de la norme :

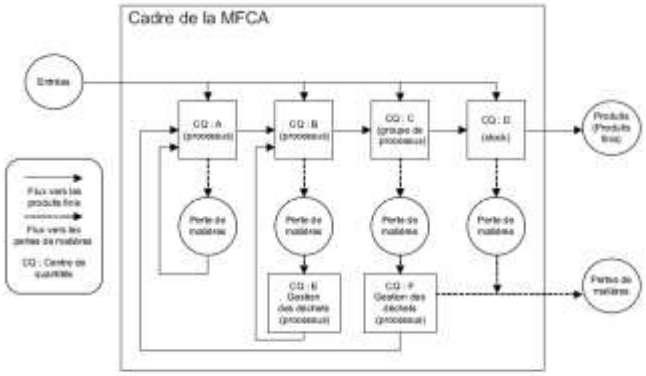
3.14
flux matières
mouvements d'une matière ou d'un groupe de matières entre différents centres de quantités au sein d'un organisme ou le long d'une chaîne logistique

3.20
centre de quantités
partie(s) sélectionnées(s) d'un procédé pour lesquelles les entrées et les sorties sont quantifiées en unités physiques et monétaires

4.2.1 Comprendre le flux matières et la consommation énergétique

Il convient de retracer l'acheminement des matières de façon à créer un modèle de flux matières (voir 5.4) qui illustre les mouvements des matières et la consommation énergétique pour l'ensemble des centres de quantités où des matières sont stockées, manipulées, utilisées ou transformées (par exemple stockage, procédés de fabrication et opérations de gestion des déchets).

Modèle de flux matières de la norme



NOTE Le cadre de la MFCA peut être élargi à d'autres organismes dans la chaîne logistique, à la fois en amont et en aval.

Comparaison MFCA et comptabilités conventionnelles

AA : Analytical Accounting et FA : Financial Accounting

MFCA vs Conventional Accounting

Compared P/L	FA	AA	MFCA	
Unit	$	$	$	kG
Sales	**100**	**100**	**100**	**25**
Destination1				
Destination2				
Cost of goods/Input	**90**	**80**	**65**	**50**
Destination1		55		
Destination2		25		
Waste	**0**	**10**	**25**	**25**
Non product1			10	5
Non product2			10	10
Non product3			5	10
Marging/Balance	**10**	**10**	**10**	**0**

L'intégration du MFCA dans l'organisation : Application de la Roue G-PDCA

Le MFCA est un SI qui supporte l'économie environnementale. Le MFCA se focalise sur le pilier environnement et travail explicitement le pilier économique. L'intégration du MFCA sui la roue PDCA et se matérialise par les principales actions suivantes :

- Modélisation et prise en charge des flux sociaux, sous MS Excel, eue égard aux objectifs tracés et aux attentes des parties prenantes (logique RSO et Gouvernance Responsable)
- Collecte, tri et harmonisation des données
- Analyse des données
- Production des rapports
- Production et diffusion des tableaux de bord
- Aide à l'identification, à l'anticipation et à la mise en œuvre des actions correctives, et préventives
- Aide à l'identification, à l'anticipation et à la mise en œuvre des actions améliorative et innovantes

Comptabilité des coûts des flux matières (MFCA)

Objectif	Forces	Faiblesses
Etablit un système d'information sur les flux matières et énergie pour l'identification et le contrôle de MRP à la fois en unités physique et monétaire	Révèle les coûts réels des inefficiences et pertes dans la fabrication , y compris les coûts cachés environnementaux	Focus sur des indicateurs de coûts annuels ou de procédé spécifique
		Pas de mesures d'amélioration de la performance physique des flux
MFCA fait partie intégrante de la comptabilité de Gestion Environnementale	Outil d'aide à la planification et priorisation basé sur les coûts de pertes de production	Pas d'apprentissage organisationnel (focus sur l'axes "contrôle" du cycle d'apprentissage

ISO 14051:2011(F)

La Figure 4 illustre schématiquement les étapes de mise en œuvre de la MFCA, structurées conformément au cycle PDCA. Le cycle PDCA de la MFCA peut être inclus et appliqué à différents stades du cycle PDCA du SME.

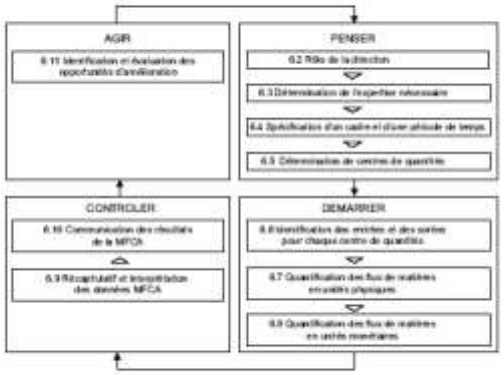


Figure 4 — Cycle PDCA pour la mise en œuvre de la MFCA

Une approche logique pour mettre en œuvre une analyse MFCA suivra les étapes types décrites de 6.2 à 6.11.

GP – Gouverner, Penser et initier :

Rôle de la direction, Objectifs/Risques, chef de projet et expertises, scope et planning

En apparence, la responsabilité de conduire un projet et un système MFCA revient à un comptable ou assimilé. L'expérience fait ressortir qu'une polyvalence renforce les pré-qualifiés et l'adéquation pour assumer la responsabilité de MFCA.

La conception du modèle MFCA se base sur les interactions entre les objectifs, risques et stratégies de l'organisation.

Parmi les risques et indicateurs de surveillance des flux et de MFCA nous soulignons :

Risque de dégradation de la marge bénéficiaire par augmentation des coûts

Risque d'augmentation de l'empreinte écologique par augmentation des SNP

Risque de non mise en œuvre des mesures identifiées par insuffisance des moyens ou de réalisme

Un modèle MFCA pourrait produire des éléments de pilotage :

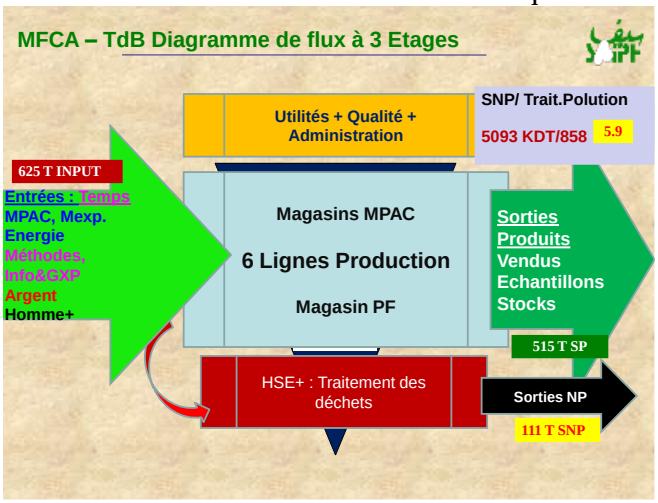
% coût matière/total

%SNP/Ressources

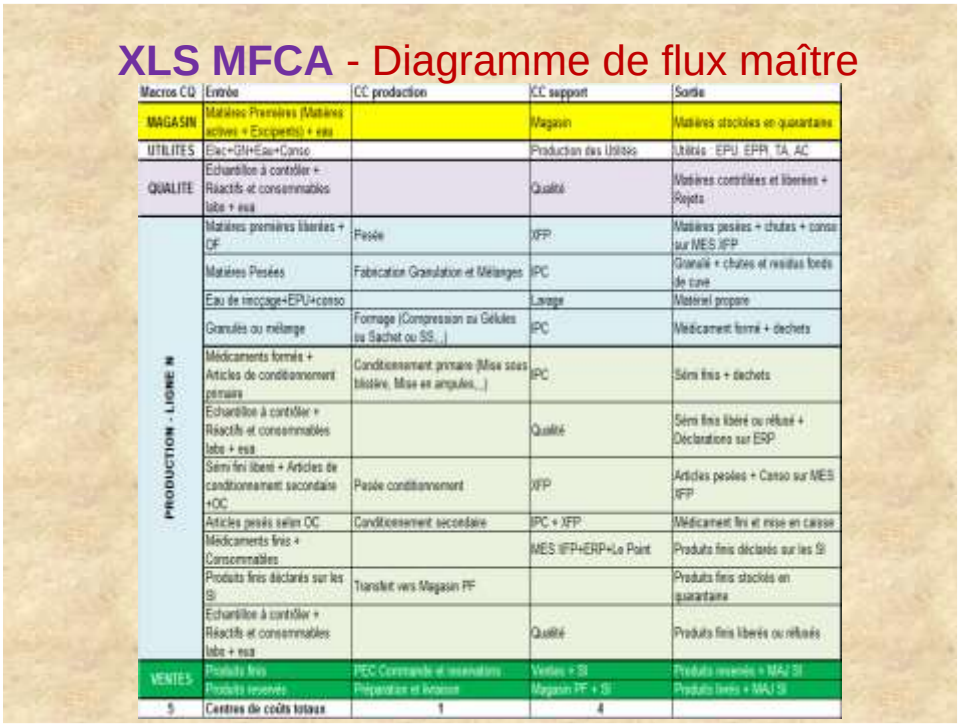
Ratio coût de traitement/Coût SNP

Potentiel d'amélioration par nature et par centre

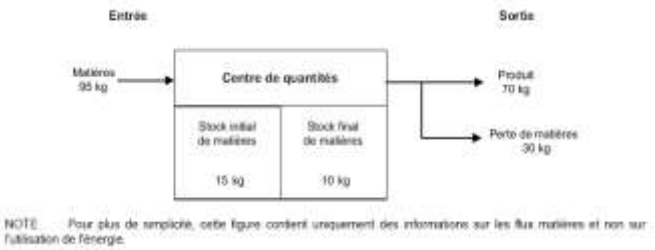
Diagramme des flux et identification des centres de quantité « CQ »



Détermination des poids relatifs et des natures des flux
Structure du coût avec part relatifs importante des matières avoisinant les 1/3.
Organisation classée « énergivore » avec une consommation annuelle qui dépasse 800 tep par an.
Organisation « hydro-vore » avec une consommation d'eau dépassant 20 000 m3 par an.
Do : Identification des entrées / Sorties



Macros CQ	Entrée	CC production	CC support	Sortie
MAGASIN	Matières Premières (Matières actives + Excipients) + eau		Magasin	Matières stockées en quarantaine
UTILITES	Elec+GN+Eau+Conso		Production des Utilités	Utilités : EPU, EPPI, TA, AC
QUALITE	Echantillon à contrôler + Réactifs et consommables labo + eau		Qualité	Matières contrôlées et libérées + Rejets
PRODUCTION - LIGNE N	Matières premières libérées + OF	Pesée	XFP	Matières pesées + chutes + conso sur MES XFP
	Matières Pesées	Fabrication Granulation et Mélanges	IPC	Granulé + chutes et résidus fonds de cuve
	Eau de lavage+EPU+conso		Lavage	Matériel propre
	Granulés ou mélange	Formage (Compression ou Gélules ou Sachet ou SS...)	IPC	Médicament formé + déchets
	Médicaments formés + Articles de conditionnement primaire	Conditionnement primaire (Mise sous blister, Mise en ampoules,...)	IPC	Semi finis + déchets
	Echantillon à contrôler + Réactifs et consommables labo + eau		Qualité	Semi finis libéré ou réfusé + Déclarations sur ERP
	Semi fini libéré + Articles de conditionnement secondaire +OC	Pesée conditionnement	XFP	Articles pesées + Conso sur MES XFP
	Articles pesés selon OC	Conditionnement secondaire	IPC + XFP	Médicament fini et mise en caisse
	Médicaments finis + Consommables		MES XFP+ERP+Le Point	Produits finis déclarés sur les SI
	Produits finis déclarés sur les SI	Transfert vers Magasin PF		Produits finis stockés en quarantaine
	Echantillon à contrôler + Réactifs et consommables labo + eau		Qualité	Produits finis libérés ou réfusés
VENTES	Produits finis	PEC Commande et réservations	Ventes + SI	Produits réservés + MAJ SI
	Produits réservés	Préparation et livraison	Magasin PF + SI	Produits livrés + MAJ SI
5	Centres de coûts totaux	1	4	

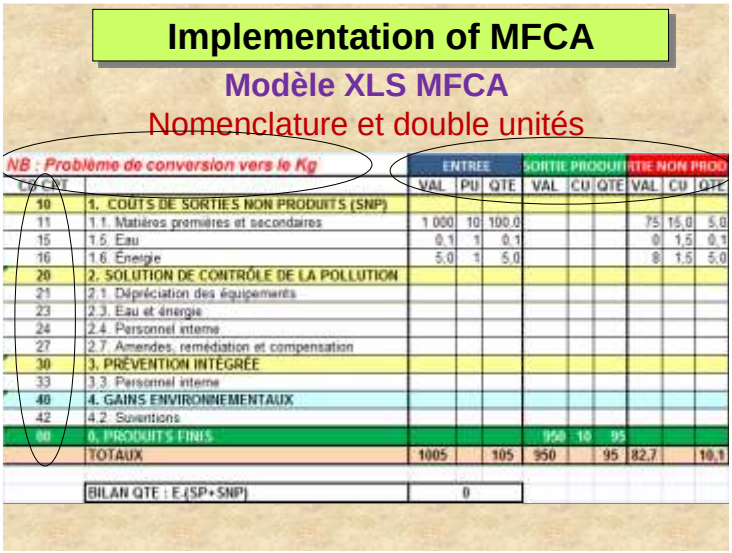


- Do : Flux et nomenclatures

Une nomenclature est une liste des codes et des désignations des matières permettant un regroupement des mouvementées selon les natures identifiées dans le but d'une exploration informatiques des données.

Une nomenclature MFCA doit traduire les flux critiques et permettre d'enregistrer et d'analyser les principales dépenses

Une nomenclature doit mettre en évidence les sorties négatives (Non Product Output NPO)



- Do : Double unité :

<u>Unité physique :</u>

L'unité physique la plus commode est le Kg

La conversion des unités physique en unité de mesure unique (Kg) est un des défis majeurs lors de l'implémentation du système MFCA.

Une table de conversion, même estimatifs, est nécessaire. L'amélioration de la précision reste une affaire de niveau de maturité et de disponibilité des données exploitables

<u>Unité monétaire :</u> TND, EURO, USD+

Le chiffrage des flux physiques en flux monétaires est bel et bien une des missions principales du système MFCA.

Cette monétarisation passe par des étapes de maturité qui débutent de l'estimation large jusqu'à la précision juste.

En règle générale, le défaut et le manque de données pourrait être dépassés et approchés par des jugements professionnelles, les recours au benchmarking et standards et aux brainstoorming.

Do : Réalisation

Hypothèses basée sur une vision écologique :

Energie et Matières d'exploitation sont considérées 100% sorties non produit (SNP)

MED TEST II

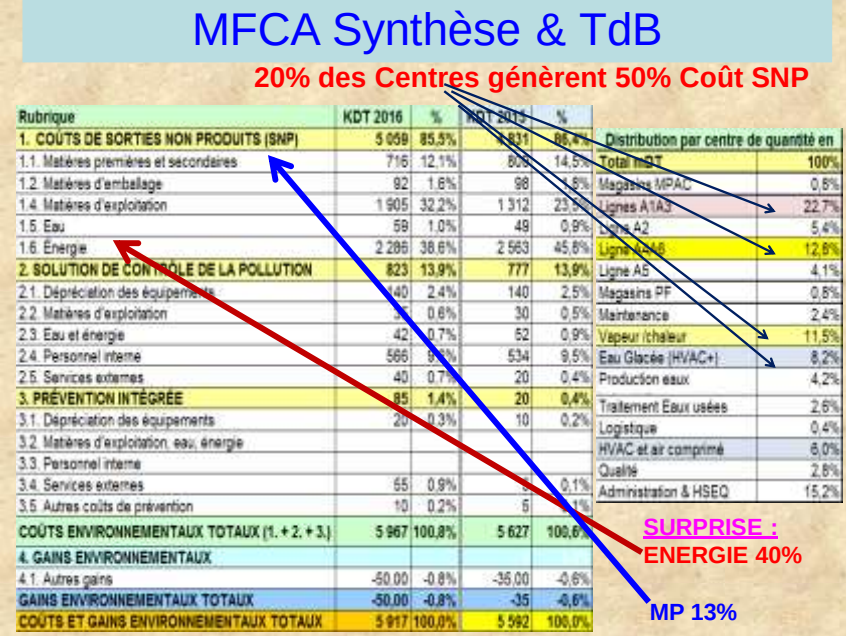
Modèle XLS MFCA – Bilan Matières 1.1 à 1.4

Bilan de flux de matières-énergie : ENTRÉE /SORTIE	EUR (sauf indication contraire)	tonnes (sauf indication contraire)	Sources d'informations pour EUR Numéro de	Sources d'informations pour tonnes	Sorties non produit SNP %[volume]	Coûts SNP [FxB]	Recommandations pour système d'information
1.1. Matières premières et secondaires	mDT	Tonnes		RAPPORTS D'ACTIVITES PRODUCTION + ERP SAGE X3			
Matières actives	14 829	136	60110000		6,3%	934	SYSTEMATISER LE S
Excipients	1 065	37	60110000		6,3%	67,1	
Sous-total	15 894	172				1 001	
1.2. Matières d'emballage							
ETUI	397,87	35,87		RAPPORTS D'ACTIVITES PRODUCTION + ERP SAGE X3	3,5%	13,926	
ALUINUM	605,04	24,29			3,5%	21,176	
PVC	316,93	50,52			3,5%	11,093	
Sous-total	2 467	215				86	
1.3. Marchandise							
Sous-total	0	0					
1.4. Matières d'exploitation					100%		
Réactifs et conso Qualité	612	6				612	
Consommables Utilités	223	11				223	
Consommables Maint	221	11				221	
						0	
Sous-total	1 200	37				1 200	

Modèle XLS MFCA – Ventilation 1.1 à 1.4

CATÉGORIES DE COÛTS ENVIRONNEMENTAUX	Source de données	Centres de coûts (processus de production, services clés, etc.)																
		Total Exane	Magasin matière PMAC	Ligne AVA2	Ligne A2	Ligne AAA6	Ligne A5	Magasin matière PF	Maintenance	Vapeur chaleur	EG	Production eaux industrielles	Traitement Eaux usées	Logistique	HVAC et air comprimé	Qualité	Administration & HSEQ	contrôle total
1. COÛTS DE SORTIES NON PRODUITS (SNP)		4 600																
1.1. Matières premières et secondaires																		
Matières actives	ERP + C	834		68%	2%	30%	0%											100%
Excipients	ERP + C	67		72%	1%	26%	1%											100%
Sous-total		1 901	0%	133%	3%	51%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	200%
1.2. Matières d'emballage																		
ACE		98		62%	8%	29%	1%											100%
Sous-total		98																100%
1.4. Matières d'exploitation																		
Réactifs et consc Qualité		612	2,0%	40,0%	16,8%	16,3%	10,0%	3,0%		3,8%	2,3%	3,0%	1,0%		1,8%	5,3%		100%
Consommables Utilités		223	2,0%	8,8%	4,8%	5,8%	4,0%	2,0%	2,0%	16,8%	25,8%	15,0%	2,5%	1,8%	16,8%	2,3%	2,5%	100%
Consommables Maint		221		40,0%	16,8%	38,8%	10,0%		5,0%									100%
Consommables Utilités		54	2,0%	8,0%	4,0%	5,0%	4,0%	2,0%	2,0%	16,8%	25,8%	15,0%	2,5%	1,8%	16,8%	2,3%	2,5%	100%
Consommables Production		37		62%	8%	29%	1%											100%
Consommables Qualité/Utilités		28	2,0%	40,0%	16,8%	16,8%	10,0%	3,0%		3,8%	2,3%	3,0%	1,0%		1,8%	5,3%		100%
Consommables QMB		22	2,0%	8,8%	4,8%	5,8%	4,0%	2,0%	2,0%	16,8%	25,8%	15,0%	2,5%	1,8%	16,8%	2,3%	2,5%	100%
Consommables DEV		3	1,0%	25,0%	16,8%	16,8%	10,0%	1,0%				2,0%		1,8%		25,3%	10,0%	100%
Sous-total		1 200																800%

Quantification des flux en unité physique
Quantification des flux en unité monétaire
Ventilation des coûts SNP
La ventilation directe : Elle demande la disponibilité des données sur les sorties non produit par nature et par centre de quantité
La ventilation déduite (indirecte) : Elle demande un choix de technique de ventilation selon les données disponibles et exploitables pour la ventilation
Check : Mesurer-Contrôler
Cette étape consiste en la production et la communication des tableaux de bord porteur des indicateurs résultant de l'application duMFCA.



Rubrique	KDT 2016	%	KDT 2015	%
1. COÛTS DE SORTIES NON PRODUITS (SNP)	5 059	85,5%	4 931	86,4%
1.1. Matières premières et secondaires	716	12,1%	809	14,5%
1.2. Matières d'emballage	92	1,6%	98	1,8%
1.4. Matières d'exploitation	1 905	32,2%	1 312	23,5%
1.5. Eau	59	1,0%	49	0,9%
1.6. Énergie	2 286	38,6%	2 563	45,8%
2. SOLUTION DE CONTRÔLE DE LA POLLUTION	823	13,9%	777	13,9%
2.1. Dépréciation des équipements	140	2,4%	140	2,5%
2.2. Matières d'exploitation	35	0,6%	30	0,5%
2.3. Eau et énergie	42	0,7%	52	0,9%
2.4. Personnel interne	566	9,6%	534	9,5%
2.5. Services externes	40	0,7%	20	0,4%
3. PRÉVENTION INTÉGRÉE	85	1,4%	20	0,4%
3.1. Dépréciation des équipements	20	0,3%	10	0,2%
3.2. Matières d'exploitation: eau, énergie				
3.3. Personnel interne				
3.4. Services externes	65	0,9%	5	0,1%
3.5. Autres coûts de prévention	10	0,2%	6	0,1%
COÛTS ENVIRONNEMENTAUX TOTAUX (1. + 2. + 3.)	5 967	100,8%	5 627	100,6%
4. GAINS ENVIRONNEMENTAUX				
4.1. Autres gains	-50,00	-0,8%	-36,00	-0,6%
GAINS ENVIRONNEMENTAUX TOTAUX	-50,00	-0,8%	-35	-0,6%
COÛTS ET GAINS ENVIRONNEMENTAUX TOTAUX	5 917	100,0%	5 592	100,0%

Distribution par centre de quantité en	
Total KDT	100%
Magasins MPAC	0,8%
Lignes A1A3	22,7%
Ligne A2	5,4%
Ligne A4+5	12,8%
Ligne A6	4,1%
Magasins PF	0,8%
Maintenance	2,4%
Vapeur /chaleur	11,5%
Eau Glacée (HVAC+)	8,2%
Production eaux	4,2%
Traitement Eaux usées	2,6%
Logistique	0,4%
HVAC et air comprimé	6,0%
Qualité	2,8%
Administration & HSEQ	15,2%

Dans ce cas :

Regroupement des coûts des sorties non produits en valeur et en % toute en soulignant les principales natures et les principaux centres de quantité.

L'énergie s'affiche prioritaire avec un taux de participation autour de 40% et la matière avec environ 13%.

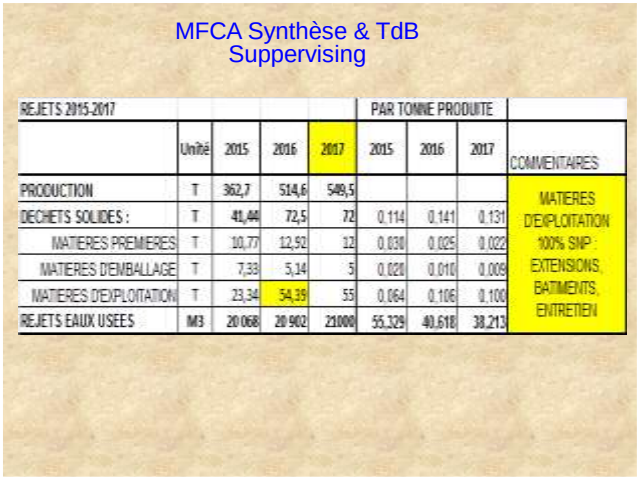
La ligne de production A1/A3 participe le plus dans les coûts des sorties non produit avec environ 23%.

Le tableau de bord permet de focaliser les efforts de rationalisation sur les natures et les centres prioritaires et dans ce cas la priorité pourrait être donnée à l'énergie dans la ligne A1/A3.

La faiblesse de tableau de bord s'exprime en profondeur par le non chiffrage du rapport coût de traitement de la pollution par le coût des sorties non produit.

Ce rapport se situe en général entre 12 reflétant une méconnaissance large des coûts des sorties non produits et 1 lorsque les coûts des sorties non produits sont les mêmes approchés pour le traitement de la pollution.

Un rapport de 12 s'interprète aussi par 1 /12(càd environ 8%) des coûts des sorties non produits sont identifiés et chiffrés contre 11/12(càd environ 92%) non identifiés.



Ratio : Coût de traitement de la pollution / Coût de pollution (SNP)

Ce ratio est communément sous estimé par les industriels. En effet le ratio vari entre 1 et 12 et se range du coté de la borne 12. Ceci montre que la partie visible du coût de SNP varie entre 8 et 15% et celle cachée varie donc de 85% à 92%. Ce constat renforce l'adoption et la mise en œuvre de MFCA et assimulé.

Dans le cas d'application à SAIPH, le ratio se place au niveau de 6 avant la mise en œuvre du MFCA et s'est légèrement amélioré pour atteindre 6.2 après deux ans d'exploitation du modèle MFCA.

Act : Identification et Mise en œuvre des actions d'amélioration

L'analyse des indicateurs et des données issus de l'application du modèle MFCA notamment du ratio (Cout de traitement/Cout SNP) fait ressortir des mesures multi niveaux. Des mesures au niveau de l'amélioration du modèle MFCA lui-même et de la qualité des données et des connections avec d'autres outils et composant du Kit TEST. A titre d'exemple des mesures pour la ventilation et l'imputation des coûts des SNP sont programmées afin d'améliorer le pilotage et la visibilité coûts SNP d'autres mesures pour le renforcement de l'intégration des règles de gestion MFCA dans les sous systèmes informatiques de la société (exemple dans le futur LIMS, le futur système de pesée etc).

Au niveau des systèmes opérants, l'application du modèle du MFCA oriente l'effort d'investigation et de réduction des pertes dans les centres prioritaires identifiés (exemple nature énergie, centre électricité, domaine conditionnement de l'air. Les matières actives s'affichent prioritaires après l'énergie. Toutefois, l'intervention sur les matières actives est jugée plus complexe. Ce qui nécessite une focalisation et une limitation du champ et des paramètres d'intervention par fixation d'un centre et d'une liste réduite des matières actives (top 10). La focalisation s'opère en appliquant la loi de Pareto connue aussi loi 80/20 et la caractérisation qualitative.

Cette ventilation ne serait objective qu'avec des instruments de mesure des consommations, des sorties produit et des sorties non produit au bon moment et au bon endroit.

Act : Le MFCA et le progrès (G-PDCA) pour intégrer le MFCA et pour piloter le progrès

L'adoption et surtout la mise en application du modèle et la concrétisation des actions identifiées ainsi que l'exploration des tableaux de bord générés par le système sont des retombés évolutifs et

dépendent du niveau de maturité des hommes et da la qualité des données disponibles et exploitables.

Quatre phases de maturité sont identifiées pour l'intégration des nouveaux outils tels que le MFCA :
Phase d'apprentissage et de formation
Phase de lancement et d'exploitation
Phase de standardisation et normalisation
Phase d'amélioration et d'innovation

SAIPH : Niveau de maturité au début de l'introduction de MFCA

Niveau de maturité	Monnaie		Quantité	
1 : Débutant <2 : Mature	Valide	Estimation	Valide	Estimation
Global organisation	2	1	1	1
Niveau nature :	2	1		2
Matière	2			1
Energie et eau	2			2
Niveau centre :		1		1
Departement		1		1
Macro processus		1		1
Processus detaillés		1		1

SAIPH : Niveau de maturité après 2 ans d'exploitation de MFCA

Niveau de maturité	Monnaie		Quantité	
1 : Débutant <2 : Mature	Valide	Estimation	Valide	Estimation
Global organisation	2	1	1	1
Niveau nature :	2	1		2
Matière	2			1
Energie et eau	2			2
Niveau centre :	1	1	1	1
Departement		1		1
Macro processus	1		1	
Processus detaillés	1		1	

Après deux ans d'exploitation de MFCA, une légère amélioration par l'exploration des rapports et l'intégration des règles MFCA dans les processus clés informatisés dans l'ERP.

Démonstration par les cas : Exploitation des résultats

Applications au niveau micro – Cas des flux SAIPH

Surprise 1 : L'énergie porte plus de potentiel de rationalisation que les matières premières.

Structure de coût SAIPH et potentiel d'économie SNP

Rubrique	% du coût total	Potentiel d'amélioration rubrique	Potentiel Gain %	en mDT/an 50 MDT
Matière actives MA	25,00%	3,15%	0,80%	410
Excipients EX	5,00%	3,15%	0,20%	82
Matière d'exploitation Mexp	3,00%	3,15%	0,10%	49
ACE	8,00%	1,75%	0,10%	73
Energie (Elec, GN, autres)	3,80%	50,00%	1,90%	988
Eau	0,20%	25,00%	0,10%	26
Total	45,00%		3,10%	1 627

Ce constat est confirmé par le benchmarking de switchmed en MEDT TEST II faisant apparaître les taux d'économie sur les matières premières (1 à 5%), l'énergie (20 à 35%) et l'eau (1 à 15%).

Cas de SAIPH : Potentiel réduction SNP pour Energie 3.8%x50% > Matière Active 25%x3.2%
Champs d'action complexe sur les matières premières et les articles de conditionnement MPAC :
Plusieurs produits, plusieurs matières
Plusieurs sources et fournisseurs
Plusieurs intervenants,

Sensibilité à l'action sur procédé galénique et impacts réglementaires…

Champs d'action complexe sur les matières premières et les matières d'exploitation MEXP **:**
Plusieurs produits, plusieurs matières

Plusieurs sources et fournisseurs
Plusieurs intervenants,

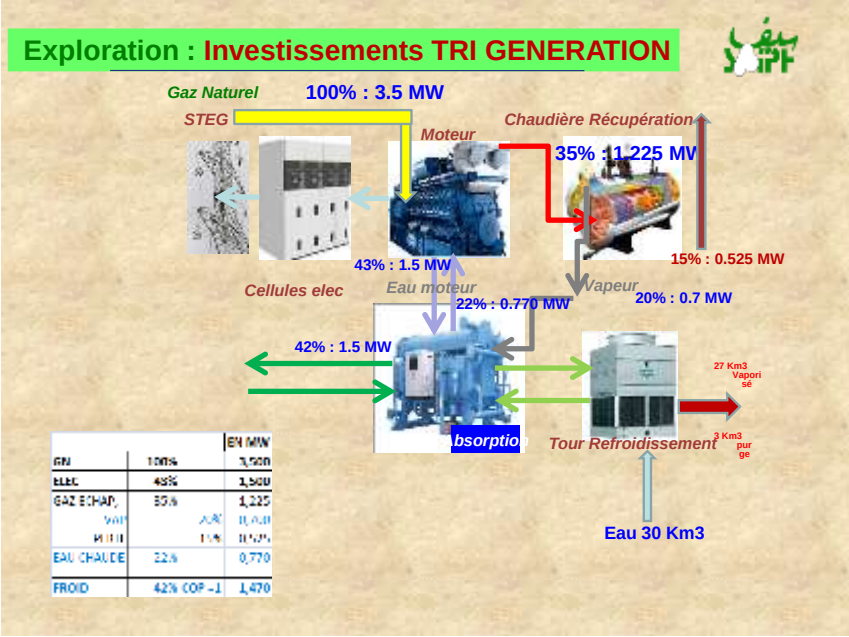
Sensibilité à l'action sur procédé galénique et impacts réglementaires

Surprise 2 : La co/tri génération récupère beaucoup d'argent jeté par les industriels et épargne les ressources non renouvelables (Gaz naturel)

Rendement des centrales électrique usuelles 30 à 45% (Turbines à gaz)

70 à 60 % de l'énergie primaire consommée est perdue

Principe de la co tri génération : Récupération de l'énergie jetée pour en faire une entrée pour produire une autre énergie avec des rendements pouvant aller à plus 85%.



Le projet de tri génération de 1.5 MW électrique coûterait 5 MDT dont une partie en devise d'environ 1 Meuro pour financer le moteur, la chaudière de récupération et la machine d'absorption. Un temps de retour de mois de 4 ans, une valeur actuelle nette de l'ordre de 3 MDT et un taux de rentabilité interne supérieure à 25% témoignent de la profitabilité économique. Ceci à coté de la valorisation de plus de 85% de l'énergie primaire (gaz naturel) consommée contre 40% sans tri génération.

Le solaire du coté de l'industriel (cas de SAIPH) :

Le solaire : hors portée des entreprises mais devoir des Etats et des ONG pour les générations futures

زرعوا فاكلنا نزرع فياكلون

La mise en œuvre des actions identifiées se pratique par projet et suit une démarche de conduite des projets. La phase d'initiation d'une action (projet) comporte une étude de profitabilité (ROI) et d'opportunité socio environnementale. Le conseil d'administration de SAIPH, dans le care de l'analyse du projet de tri génération et en se basant sur des expériences observées dans le secteur, pose une interrogation substantielle concernant l'énergie solaire.

Orienté par la priorité à rationnaliser qui s'affiche l'énergie électrique, le solaire photovoltaïque PV est l'axe d'investigation adéquat.

Le solaire PV pour SAIPH, un projet non profitable !

Ensoleillement : 4.83 kwh/m2/j

Puissance solaire nécessaire pour couvrir 55% du besoin : 3000 Kwc

Efficacité PV (Electrique/Solaire soit en Kw électrique/Kwc) : 15.5%

Surfaces nécessaire pour les panneaux : 20000 m2

Coût de l'investissement (hors terrain) : 9 MDT dont la partie en devise 1.7 Meuro

Tarif électricité 2018 : 0.257 DTHT/Kwh

Economie annuel (économie sur facture) : 1.1 MDT/an

Indicateurs de profitabilité :

TRI :	19%
VAN :	-3 MDT
Temps de retour :	+10 ans

Epargne de CO2 : 3 K Tonnes

Résultat : Le solaire est un investissement qui rend à très long termes, il est clairement intéressant pour les générations futures.

Nos ancêtres nous ont laissé des ressources de quoi se nourrir et de quoi tirer notre énergie et nos besoins, nous somme redevables envers nos descendants de leur laisser les ressources qui leur seront nécessaire pour vivre et se développer.

Tout comme les champs des palmiers dattiers, les champs d'oliviers, les infrastructures routiers, les réseaux d'eau et autres projets de retour sur investissement long termes, le solaire est une alternative incontournable pour assurer les besoins d'énergie des générations futures. Ces projets rentrent dans les préoccupations et les plans de développement des Etat et de la société mondiale.

Applicabilité au niveau macro – Société : Types de flux mondiaux concernés par le MFCA et outils analogue :

Flux matériels classiques (visibles) touchant le pilier environnemental et le pilier économique du DD

- Pétrole
- Gaz
- Eau
- Agriculture dont céréale touchant aussi le pilier social
- Flux énergétique (Elec+)
- Médicaments touchant aussi le pilier social

Flux transport : touchant les trois piliers DD

- Terre
- Mer
- Ciel+
- Guerre

Flux immatériels (Invisible) : touchant le pilier économique

- Capitaux/Investissements
- Dettes/créances
- Informations (média, réseaux sociaux+) touchant le pilier social

Flux humains touchant le pilier Profit et le pilier Social

- Migration
- Voyage
- Fuite cerveaux
- Exaude
- Pèlerinage
- Touristes

Flux de guerres, terrorisme et contrebande touchant les trois piliers du DD

- Soldats
- Agents secrets et escients
- Drogues
- Prostitution et autres formes de Commerce humaine

Exemples de Flux & Sur exploitation/gaspillage

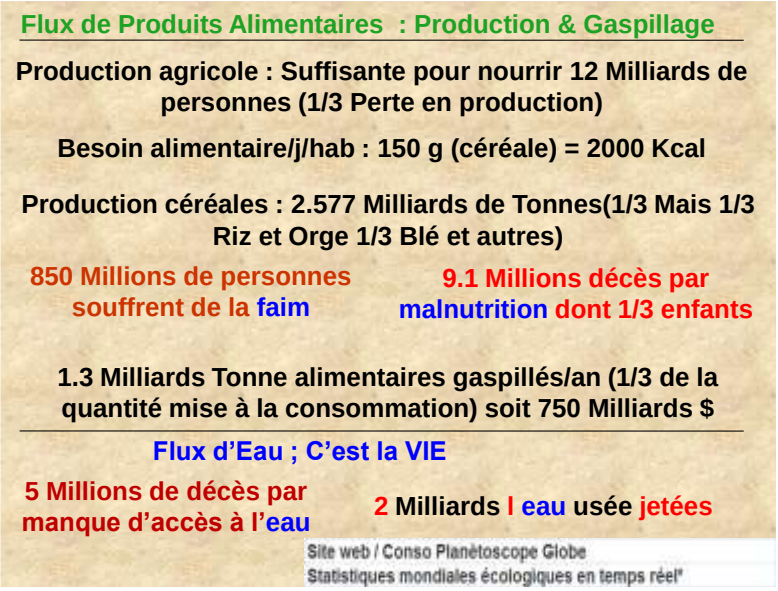
Des exemples de flux choisis en fonction des besoins prioritaires des humains. Une illustration des dits besoins se réfère aux besoins prioritaires des familles tunisiennes remontés par l'importance de leurs dépenses.

Dépense Famille Tunisienne	%Dépenses	$/hab_2014
Alimentation	28,9	938
Habitat	26,6	863
Santé	9,4	305
Transport	9,3	302
Vêtement	7,6	247
Telecom	4,4	143
Hôtel et resto	4	130
Electromenagers	3,7	120
Tabac et alcool	2,6	84
Education	2,2	71
Divertissements	1,1	36
Autres	0,2	6
Total	**100**	**3245**

Trois types de flux sont illustrés :
Flux lié à l'alimentation
Flux lié à la santé : Composante médicament
Flux liés à l'habitat et le transport : Composante énergie

<u>Flux des produits alimentaires :</u>

La production de l'agriculture mondiale est suffisante pour 12 Milliard de personne.
Environ la moitié des produits alimentaires produits (1.3 Milliards de Tonne) sont perdus au cours des étapes de production.
La production des céréales 2.577 Milliards de Tonne dont 1/3 mais, 1/3 riz et orge et 1/3 Blé et autres
Le taux de perte en cours de production des produits alimentaires est environ 40%.Tout au long du cycle de vie des produits alimentaires : Agriculture (40%), Industrie (20%), Préparation (30%) et Consommation (20%) conduit un ratio global de 2/3 en perte globale.



Parmi les paradoxes affreux que l'humanité observe se trouve la famine d'environ 850 millions de personnes et les 9.1 millions de décès par mal nutrition.

Un autre paradoxe qui concerne les rejets en eaux usées de l'ordre de 2 Milliards de litres par an alors que l'humanité constate 5 million de décès par manque d'accès à l'eau.

Flux d'énergie : Quatre pays et l'Europe partagent les 2/3 de l'énergie dont la chine avec 27%, les USA avec 18%, l'Europe avec 13% et le Japon avec 4%

Les rendements moyens des centrales électriques à gaz se trouvent entre 30 et 45%. Les 2/3 sont des pertes principalement en chaleur éjecté dans la nature.

Flux des médicaments : L'Amérique du Nord et l'Europe partagent plus que les 2/3 du chiffre d'affaires

En France le taux des MNU (Médicaments Non Utilisés) est de l'ordre de 50% et à l'échelle mondiale le MNU est d'environ 45%.

Le MNU est observé après l'acte d'achat des médicaments par le patient.

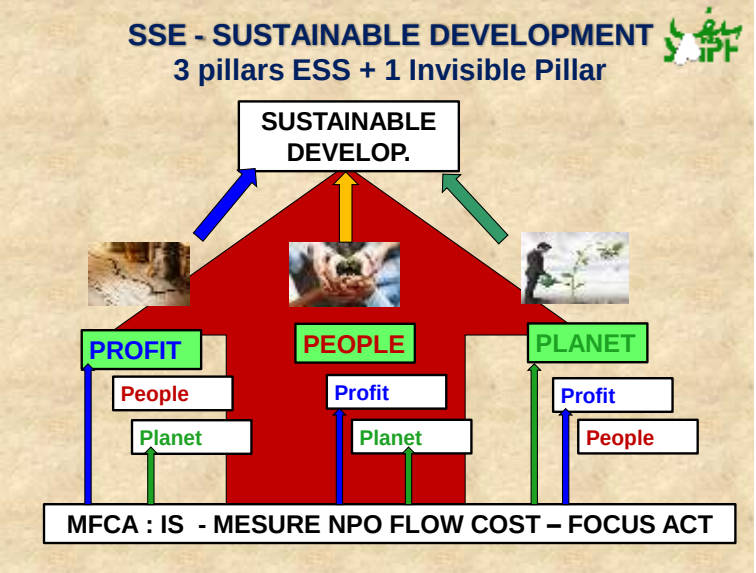
Les pertes en amant lors de la production et avant ne sont pas incluse dans le MNU.

En incorporant une perte moyenne de 15% en production, un taux de perte globale des médicaments avoisine les 2/3.

Révélation 1 « MFCA Système d'Information de l'Economie Environnementale est transposable à l'ESS » :

Le Kit TEST, intégré autour du MFCA, cherche à rationnaliser la production et la consommation des ressources dans une optique de préservation de l'environnement. En explorant l'objectif global, la méthode, le référentiel et modèle informatique (MS Excel) du MFCA et la norme ISO 14051, il y a lieu de mettre au claire les impacts sociaux et économiques d'une application raisonnée du MFCA.

En apparence l'ESS porte deux piliers du DD à savoir l'économie et le social. Toutefois, la littérature et la bibliographie ainsi qu'une bonne partie des définitions publiées sur l'ESS indiquent et annoncent explicitement ou implicitement le composant environnement comme composant de l'ESS.



Le MFCA concerne l'ESS directement au niveau de la composante Economique et indirectement à travers ses impacts sur l'environnement et sur la vie humaine.

Révélation 2 : « L'argent est le nerf de la guerre »

La sauvegarde des ressources et les économies financières favorisées par les mesures identifiées et préparées par le MFCA, avec d'autres technologies similaires, génèrent des fonds pouvant financer la création et la valorisation des emplois, à l'amélioration des vies des humaines, aux innovations sociales et à la solidité financière des organisations et sociétés.

Révélation 3 : « Un peu durable mieux que de trop en séquence »

قليل داءم خير من كثير منقطع

Parmi les facteurs bloquant la mise en œuvre des systèmes informatisés et particulièrement la réussite du MFCA se trouvent notre perception de la « réussite » et sa confusion avec le « parfait à court termes ». Cette perception s'exprime souvent par « Tout ou Rien », « Vrai ou Faux », « Tout Vite et Bien ».

Le « parfait est l'ennemie du bien », il est conseillé de s'engager et de composer avec « le disponible » en agissant dans un sens d'amélioration continue et d'innovation en appliquant une stratégie basée sur la Roue de Deming Adaptée G-PDCA pour le progrès du MFCA.

Conclusion :

L'étude montre que les outils MFCA sont harmonisés avec la géomantique à travers les dimensions Espace- Temps-Numérique.

Pour les dimensions espace-temps (Géo-) le MFCA traite des flux qui sont des mouvements maîtrisés d'objets matériels et immatériels orchestrés dans le temps.

Pour la dimension numérique (-matique) le MFCA est un outils supporté par une application informatique et une base de données MS Excel

L'article apporte une contribution dans la démonstration des retombés concrets des études, méthodes et outils quantitatifs numériques tels que le MFCA sur l'amélioration des performances et sur la maîtrise des impacts globaux immédiats des organisations notamment les performances écologiques, sociales et financières et par conduction les performances de la Planète.

L'article démontre que l'application des outils tels que le MFCA et les outils TEST permettent de contourner les incantations et les discours pour passer à l'action concrète à travers la mise en évidence quantifiée et surtout monétarisée des flux négatifs (Pertes) comme étant des potentiels d'action de rationalisation et de découplage entre la paire (Ressource, Développement) à ROI profitable.

Le MFCA est un système informatisé produisant un tableau de bord à l'attention des pilotes des flux pour mesurer, surveiller, corriger et argumenter les actions préventives et alimenter les concepteurs et chercheurs pour leurs actions d'amélioration et d'innovation durables par la rationalisation des flux matières. La rationalisation se manifeste par une mise en évidence des potentiels d'économie et réduction d'empreint écologique à des multiples niveaux spatio-temporels et par la priorisation de manière à agir sur la bonne ressources, au bon moment, au bon endroit et avec les bons moyens.

Le MFCA et le KIT TEST en général mettent un focus sur les aspects écologiques et concentrent leurs technologies sur les flux physiques ayant des répercussions apparentes sur l'environnement. Toutefois, la « matière grise » passe sous silence dans la quasi-totalité des outils TEST mis à part la RSE. Ceci ouvre la porte pour la recherche et le développement des outils de rationalisation des flux des matières grises « Thinking TFCA»

Les courants des pensées et la bibliographie explorés lors du présent travail osent une deuxième problématique se rapportant à la faiblesse voir l'absence d'un système de comptabilité des flux sociaux. Ceci fait penser à construire une modélisation analogue du MFCA applicable aux systèmes d'information des flux sociaux « Social Flow Cost Accounting SFCA ».

Le MFCA permet d'éviter le risque de :

« Fishing in the darkness - Pêche dans l'obscurité» Parole de l'experte MFCA Christine Jaeche

Liste des abréviations

- MED Méditerranée
- TEST Transfer of Environmentally Sound Technology
- ISO : International Standarding Organization
- DD Développement Durable
- ONUDI Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
- co/tri génération : Production de deux / trois formes d'énergie finale à partir d'une énergie primaire
- ATIGN Association Tunisienne de l'Information Géographique Numérique
- UE Union Européenne
- PNUE/PAM
- 5 Centres Techniques sectoriels CNCC : Cuir et chaussure, CTC Chimie, CETTEX : Textile, CETIME / Mécanique et Electrique et CTAA : Agroalimentaire.
- RSO : Responsabilité Sociétale des Organisations
- RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises
- M&T Monitoring & Targeting
- SME Système de Management Environnemental
- SMEn Système de Management de l'Energie
- ACV Analyse de Cycle de Vie
- EPP Evaluation Production Propre
- ONG Organisation Non Gouvernementale
- EV Economie Verte
- PO/NPO : Product Output : Produit positif/Non Product Output : Produit négatif
- SP/SNP : Sortie Produit(Produit)/Sortie Non Produit(Perte)
- MNU Médicament Non Utilisé
- FA Financial Accounting
- AA Analytical Accoutting
- SI Système d'Information
- MS XLS MicroSoft Excel
- CQ Centre de Quantité
- VAL Valeur (monnaie)
- PU Prix Unitaire
- QTE Quantité
- G-PDCA : Gouvernance-Plan Do Check and ACt
- MFCA : Material Flow Cost Accounting
- ESS Economie sociale et solidaire
- EE Economie Environnementale
- ROI Return On Investment
- TRI Taux de Rentabilité Interne
- VAN Valeur Actuelle Nette

Annexe album photo : Géotunis 2018 - Atelier Economie Sociale et Solidaire

Bibliographie :

Rapports MED TEST II – SAIPH

Rapport Switchmed MED TEST III publié sur Site Switchmed

Wikipédia

La Toupie

Lectures sur internet

الأبعاد الجيوسياسية للدبلوماسية التركية على ضوء المتغيرات الإقليمية والدولية بعد عام 2018

الأستاذ الدكتور مجيد حميد شهاب
جامعة الكوفة كلية الآداب جمهورية العراق

تمهيد :

يمكن القول واستناداً الى جملة من المعطيات التي تمخضت عنها مسارات الدبلوماسية التركية – خصوصاً في الاعوام من 2011-2017- انه لا يمكن لأي باحث في الشؤون السياسية, او مراقب, او محلل سياسي ان يصل وعن طريق آليات التحليل السياسي الى المجازفة بطرح رؤية واضحة ومحدده لوجه ومسارات الدبلوماسية التركية في مثل هذه المرحلة, وهذا الامر بطبيعته ليس راجعاً لغياب الوقائع والمعطيات التي على أساسها يمكن ان يصار الى وضع الأسس العامة التي توجه مسارات الدبلوماسية التركية, وانما لان الدبلوماسية التركية هي دوماً انعكاس لتوجهات, وروئ سياسية, واستراتيجيات عمل تتبناه السياسة الخارجية التركية التي هي اصلاً غير مستقرة ومتغيرة باستمرار, لدرجة ان الباحث في الشأن السياسي التركي – وفي الأعم الاغلب- يبقى في دائرة الافتراضات والسيناريوهات المحتملة لتلك التوجهات والمسارات السياسية, اكثر من كونه يصل الى تحديد نهائي لمنطلقات الثابت والمتغير في تلك السياسات .

وعلى اساس هذا التوصيف العام ... سنحاول في مثل هذا البحث ليس رسم معالم واضحة ومحدده للحراك الدبلوماسي في تركيا بعد عام 2018, بل محاولة استقراء للتحولات التي من الممكن ان تطرأ او تستجد على ابعاد الدبلوماسية التركية من ناحية تغير او اعادة تصحيح ومراجعة للمسارات المرسومة لها سابقاً, وذلك على اساس ما حصل من احداث " مفصلية" غيرت من لعبة التوازنات الاقليمية والدولية في المنطقة العربية, سواء على مستوى العمق الجيوسياسي الاقليمي لتركيا, او فيما يخص العمق الدولي لها, مستندين في مثل هذا الامر – بتقديرنا- على عدة تحولات واحداث مفصلية في مثل هذين الدائرتين, من اهمها على صعيد الداخل التركي احباط محاولة الانقلاب الفاشلة في تركيا والتداعيات الداخلية التي حصلت على اثرها, وفوز رجب طيب اردوغان بولاية رئاسية ثانية بعد الانتخابات والنتائج التي اسفرت عنها في تركيا عام 2018 ولقد كان لمثل هذا الفوز اهميته من حيث انه جاء بعد محاولة الانقلاب الفاشلة تلك, ولذلك استعاد اردوغان زمام المبادرة السياسية من جديد من خلال هذا الفوز باستغلاله لتداعيات هذا الانقلاب في توسيع دائرة نفوذه وصلاحياته, فقام بأجراء تعديل دستوري هام بموجبه خرجت تركيا من دائرة النظام البرلماني, الى النظام الرئاسي .

اما بالنسبة للحدث الاقليمي الاهم والمفصلي والذي سينعكس– بتقديرنا- على احداث تحول في مسارات الدبلوماسية التركية في مرحلة ما بعد عام 2018 فيتمثل بتحجيم للدور والنفوذ التركي في سوريا من خلال تمكن سوريا من كسب رهان الميدان وتحريرها لثلاثة مناطق هامة كانت تركيا ومنذ بدأ الازمة السورية عام 2011 تراهن عليها كثيراً في اطالة عمر هذه الازمة للاستفادة منها في تحقيق مكاسب جيوسياسية, وهذه المناطق بدأت من تحرير مدينة حلب, ومن ثم تحرير كامل الغوطة الشرقية, واخيراً منطقة الجنوب السوري " درعا" المتاخمة لإسرائيل, اضافة الى تحييد مدينة ادلب من الصراع وفرض مناطق خفض التصعيد بفرز للمعارضة المعتدلة وللجماعات الارهابية التكفيرية باتفاق روسي ايراني تركي .

اما على الصعيد الدولي فهنالك – بتقديرنا- حدثان مفصليان سيلقيان بضلالهما على تشكيل طبيعة المسارات التي على ضوئها ستتحرك الدبلوماسية التركية بعد عام 2018, يتمثلان بالقمة التاريخية التي عقدت في هلسنكي بين ترامب وبوتين عام 2018, والحدث الثاني هو انسحاب الولايات المتحدة الامريكية في عهد ترامب من الاتفاق النووي مع ايران, والذي على اثره حصل التقارب التركي الايراني الروسي .

ان مثل هذه التحولات – والتي اشرنا اليها سابقاً – سواء على مستوى الداخل التركي او الاقليمي او الدولي ستساهم – بتقديرنا – في اعادة مراجعة يمكن ان تكون شاملة لمسارات الدبلوماسية التركية, سواء من ناحية اسلوب التعاطي مع مثل هذه المتغيرات, او على مستوى اعادة النظر بقسم من التوجهات والمسارات الدبلوماسية التركية السابقة, وذلك من خلال السعي لأحداث مراجعة جذرية بجميع الملفات

الاقليمية او الدولية – على ضوء مثل هذه المتغيرات – ومحاولة التوصل الى اتخاذ مواقف سياسية جديدة ومغايره بحسب هذه التطورات الاقليمية والدولية, والتي تذهب هذه الدراسة الى اعتبارها ليست تطورات مرحلية ظرفية, وانما هي احداث تاريخية مفصلية , بحيث يصح القول على أساسها – وبتقديرنا- انها ستكون فاصلة ما بين توجهين الدبلوماسية التركية ما قبل 2018 وما بعدها .

اولاً : اهمية الابعاد الجيوسياسية واثرها في توجيه المسارات السياسية للدبلوماسية التركية :-

اذا كانت السياسات الخارجية للدول – في احد ابعادها تعبر عن طبيعة الخطط المرسومة من " صناع القرار" لمحاولة ايجاد دور فاعل ومؤثر لمثل هذه الدول سواء على المستوى الاقليمي ام الدولي, فأن الدبلوماسية – من ناحية الدور والفاعلية والتأثير – هي الكفيلة وحدها بإيجاد القنوات والطرق والحلول التي تكفل بموجبها, ليس التوجيه والتحكم لمسارات تلك الخطط المرسومة, والسعي لإنجاحها فقط, بل – وهذا هو الاهم – السعي الى اختيار وخلق البدائل والتكيف مع المتغيرات والاحداث " المفاجئة " ومحاولة اختيار واختبار البدائل الفاعلة للحفاظ على الدور والفاعلية والتأثير في السلوك السياسي سواء على الصعيد الاقليمي ام الدولي .

ان المسارات الدبلوماسية هي واحدة من مجموعة من الادوات والوسائل التي تستعملها الدولة في انجاز اهداف سياستها الخارجية, فهي عبارة عن مجموعة من القنوات والمؤسسات, والطرق, والآليات التي توظفها الدولة مباشرة, او بواسطة ممثليها الدبلوماسيين من أجل تحقيق اهداف السياسة الخارجية [1].

كما تضم المسارات الدبلوماسية ايضاً مجموعة من المهارات, والموارد التي تستعملها الدولة في تمثيل ذاتها ازاء الوحدات الدولية الاخرى والتفاوض معها, بما في ذلك شرح سياستها ازاء القضايا الدولية, وحماية مواطنيها وممتلكاتهم في الخارج, وتنظيم تفاعلهم مع الاجانب, وتعتمد الادوات الدبلوماسية على توظيف شبكة السفارات والقنصليات والمفاوضات وغيرها من ادوات الاتصال الدولية [2].

ان ابعاد وأطر ومحددات الدبلوماسية في العصر الحديث, لم تعد ترتبط فقط بالمراسيم او الترتيبات, او توصيل الرسائل واجراء الاتصالات, وتنظيم اوضاع المواطنين في الخارج, وانما شرح السياسات, وتوضيح المواقف, والتنسيق السياسي, واجراء المفاوضات, وعقد المعاهدات, والتوصل الى التفاهمات, فقد اصبحت الدبلوماسية اطاراً لأنشطة واسعة النطاق تتم بين الحكومات والمؤسسات والمؤتمرات والمنظمات على نحو يصعب حصرها, وتعتمد هذه الوسيلة على شبكة واسعة من السفارات والقنصليات والمفوضيات, التي لا تضم دبلوماسيين فقط, وانما ملحقين تجاريين وثقافيين واعلاميين وعسكريين, وعناصر استخبارات يعملون في آطر ادوات القوة الاخرى[3].

اما من ناحية الابعاد الجيوسياسية وعلاقتها وتأثيرها برسم معالم الدبلوماسية ومساراتها في بلداً ما, فيمكن القول ان الابعاد الجيوسياسية اذا غابت عن توجهات ومسارات الدبلوماسية لأية دولة, فهذا الامر يشكل خللاً اساسياً في محددات ومخرجات السياسة الخارجية لتلك الدولة, فتفد على اثر هذا الامر فاعليتها وتأثيرها في محيطها الاقليمي والدولي .

هذا الامر يعني ان الابعاد الجيوسياسية أعم واشمل من محددات السياسة الخارجية لأنها تعني – على المستوى الاستراتيجي – تحديد الاهداف العامة للدولة, وتحديد الوسائل المناسبة لتحقيقها, ومن بين هذه

---

(1) حسن بوقارة , السياسة الخارجية " دراسة في عناصر التشخيص والاتجاهات النظرية للتحليل " , دار هومه , الجزائر , 2013, ص98.

(2) محمد السيد سليم, تحليل السياسة الخارجية, مكتبة النهضة , القاهرة , ط1 , 1998, ص92.

(3) خليل حسن, النظام العالمي الجديد والمتغيرات الدولية, دار المنهل اللبناني, بيروت , لبنان, ط1 , 2009 , ص52-53.

الوسائل السياسة الخارجية, فالدولة تحرك سياستها الخارجية كأداة من ادوات الاستراتيجية داخل بيئتها الاقليمية والدولية[1].

واذا ما سحبنا طبيعة مثل هذا التداخل العضوي – والذي اشرنا اليه سابقاً – ما بين الابعاد الجيوستراتيجية[2],وبين طبيعة ومسارات وتوجهات واهداف الدبلوماسية التركية على المستوى الاقليمي والدولي – خصوصاً بعد عام 2011 – فسنجد ان مثل هذا التداخل يكاد يكون حاضراً وبقوة في طبيعة الحراك الدبلوماسي التركي والياته في مثل هذه المرحلة .

بقيت احياناً غير ثابته – ان الدبلوماسية التركية حاولت ومن حيث توجهاتها العامة في " ادارة " الملفات الاقليمية والدولية التكيف مع المتغيرات والمستجدات التي حصلت في منطقة الشرق الاوسط, خصوصاً مع تلك الاحداث الكبرى التي عصفت في هذه المنطقة في مثل هذه المرحلة, والتي على اثرها افرزت موازين وادوار جديدة للقوة العظمى في العالم التي تتصارع في هذه المنطقة, بدءاً بحدث احتلال الولايات المتحدة للعراق عام 2003, وانتهاءاً باندلاع الازمة السورية عام 2011 وما اعقبها من تداعيات كان ابرزها التدخل العسكري الروسي عاد 2015 .. وغيرها من الاحداث المفصلية, ولقد جمعت الدبلوماسية التركية – وبحكم تعاطيها مع انعكاسات مثل هذه الاحداث- منهجية – قامت على استخدام وتوظيف مبدأ البراغماتية السياسية لأقصى حد ممكن, وذلك لان منطلقات الدبلوماسية التركية ما قبل عام 2018 كانت قائمة على محاولة استغلال وتوظيف جميع تلك المتغيرات الجيوسياسية التي حصلت في منطقة الشرق الاوسط في مثل هذه الفترة, بالاشتغال على مفاعيلها ومحاولة اعادة انتاجها بما يخدم التوجهات والمصالح الجيوسياسية لتركيا في عهد ولاية رجب طيب اردوغان .

ثانياً: المتغيرات الداخلية في تركيا بعد عام 2018 واثرها في توجيه مسارات الدبلوماسية التركية القادمة :-

يمكن القول ان اهم المتغيرات الداخلية التي حصلت في تركيا, والتي من الممكن انها ستلقي بضلالها على مسارات وتوجهات الدبلوماسية التركية بعد عام 2018, حدثان اساسيان هما : محاولة الانقلاب الفاشلة التي حدثت في تركيا عام 2016 وتداعياته الداخلية, وفوز رجب طيب اردوغان بولاية رئاسية ثانية عام 2018 .

فبالنسبة للحدث الاول فأن محددات السياسة الخارجية لتركيا ستتأثر ابعادها بعد هذا الحدث وستشكل بطريقة يمكن ان تختلف من ناحية التوجه والمسارات مع توجهات مرحلة ما قبل هذا الانقلاب, فبعد الانقلاب اصبحت الاولويات التي يمكن رصدها في توجهات السياسة الخارجية والتي ستنعكس اثارها على طبيعة المسارات الدبلوماسية التركية تتجلى في عدة محددات اساسية منها :

---

(1) طلال مظفر غازي المسعودي, الاستراتيجية الايرانية تجاه منطقة غرب اسيا بعد عام 2010, رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة المصطفى العالمية, كلية العلوم السياسية , قسم العلاقات الدولية , 2017 , ص27.

(2) ان الاستراتيجية عملية فكرية منضبطة ذات مخرجات وغاية وطرائق ووسائل محددة بوضوح, وهي تخدم الهدف السياسي الوطني, وتخدم السياسة في اطار التقلبات والتعقيدات والهواجس, وفي ظروف غموض البيئة الاستراتيجية, وهي تخضع لمنطق النظريات الاستراتيجية وهي عملية فكرية محددة ومنضبطة, ومع ان الجزء الاكبر من عمليات وضع النظرية الاستراتيجية والفكر الاستراتيجي قد يكون منطبقاً بدرجة مساوية على حصيلة السياسة الوطنية, الا ان الاستراتيجية تختلف عن السياسة من حيث غرضها السياسي, ونطاق تأثيرها وافقها الزمني, فالاستراتيجية تدرك غرضها السياسي, ولكنها في الاساس ليست عملية سياسية...هاري ار. بالغر, الاستراتيجية ومحترفو الامن القومي " التفكير الاستراتيجي وصناعة الاستراتيجية في القرن الحادي والعشرون, مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية , ابو ظبي , 2011 , ص26.

1- المحددات العامة للسياسة الخارجية التركية مثل : الموقع الجيوبوليتيكي, والقوة والمصالح الاقتصادية, والخلفية التاريخية للسياسة الخارجية ومحاورها, والامن القومي, ورؤية القيادة السياسية وغيرها .
2- تغليب التركيز على المشهد السياسي الداخلي .
3- التأثر بالمسار الرئيسي للسياسة الخارجية ببعدها الدولي على مستوى العلاقة مع كل من واشنطن وموسكو .
4- التناغم مع استحقاقات التقارب مع روسيا .
5- مواقف الدول الاقليمية خلال المحاولة الانقلابية وما بعدها[1].

اما بالنسبة للحدث الاخر الداخلي المتعلق بفوز رجب طيب اردوغان بولاية ثانية نهاية عام 2018 واستفادته من تداعيات هذا الانقلاب الفاشل, بأحداثه تحولاً دستورياً تتسنى بموجبة زيادة صلاحياته عن طريق العمل بتفعيل النظام الرئاسي وليس البرلماني في ادارة الحكم في تركيا, فأن مثل هذا الفوز وحصوله من ثم على مثل هذه الصلاحيات سيجعل من مهمة بقائه واستمراره في السلطة امراً صعباً اذا لم يبادر في اعادة النظر بسياساته السابقة خصوصاً الخارجية منها , ذلكم ان هاجس الخوف – الذي لازم رجب طيب اردوغان – من الجوار الاقليمي – والذي تفترضه تركيا دائماً معادياً لها – وخوفها من وصول خطر الصراعات الاقليمية الى الداخل التركي كان هو المسيطر دائماً في تحديد توجهات وخيارات الدبلوماسية التركية خصوصاً اتجاه البلدان التالية : اليونان , وايران, وروسيا , وسوريا , والعراق .

لكن المبالغة في تضخيم مثل هذا الهاجس كان احد السمات الواضحة والتي اوقعت رجب طيب اردوغان في كثير من الحسابات السياسية الخاطئة اتجاه مثل هذه الدول, خصوصاً ما تعلق بسياسة تدخل تركيا في الازمة السورية , يقول الكاتب والباحث السياسي (فائق بولت) في مقابلة حديثة معه على الميادين ورداً على سؤال فيما اذا كانت السياسة التركية التي انتهجها اردوغان تجاه سوريا لعبت دوراً سلبياً في الداخل التركي ؟ فيقول " انها لعبت دوراً سلبياً قوياً جداً ضد المصالح, ضد السيد اردوغان والحكومة, مع اصرار السيد اردوغان على تأسيس النظام الرئاسي , السياسة الخارجية لعبت دوراً قوياً وشديداً جداً, طبعاً خسارة الحكومة او التقليل لنسبة اصواتها, فأعتقد مستقبلاً ايضاً انها سوف تؤثر سلباً, هذه نقطة مؤكدة, لان هذه مجازفة كبيرة جداً ومجازفة معروفة, المجازفة هي مجازفة , تذهب وبعد ذلك تتورط في المشكلة وبعد ذلك تغرق في المستنقع, انا شخصياً اكثر من مرة نبهت وحذرت وزراء الخارجية الى ان الشرق الاوسط هو مستنقع, ولا شأن لتركيا فيه , اذا كانت تركيا تريد السلام في المنطقة لابد ان تسعى الى ايجاد حلول سلمية لا اكثر ولا اقل"[2].

واذا كان رجب طيب اردوغان في سياسته الداخلية , قد اعطى لعامل الامن في الداخل التركي اولوية من خلال اشتغاله على محاولة تحقيق وحفظ الاستقرار في تركيا لضمان شعبيته تجاه مواطنيه, فأن العامل الاقتصادي سيكون احدى اهم التحديات التي سيواجها رجب طيب اردوغان في ولايته الثانية , فلقد كان للخسائر الاقتصادية التي تعرضت لها تركيا بعد الازمة مع روسيا, وتوقف تدفق السياح الروس المقدر عددهم 4,5 مليون سائح سنوياً, وقدرت عوائدهم بـ 2 مليارات دولار, بالاضافة الى تجميد مشاريع استراتيجية مشتركة مثل مشروع محطة الـ" كوي" بالطاقة النووية و"السيل التركي" للغاز الطبيعي الذين يبلغ حجم الاستثمار الاجمالي فيهما 40 مليار دولار كان لذلك كله انعكاسات مهمة باتجاه اعادة النظر في توجهات السياسة التركية تجاه العلاقة مع روسيا, والموقف من ازمات المنطقة[3].

---

(1) سعيد الحاج, اتجاهات السياسة الخارجية التركية بعد انقلاب 15 تموز , تقرير , مركز الجزيرة للدراسات , قطر , 2018 , ص8.

(2) مقابلة مع الميادين , برنامج لعبة الامم , بتاريخ 2018/11/10.

(3) مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مركز دراسات الشرق الاوسط , الاردن , العدد الثاني عشر, 2016 , ص17.

ثالثاً: التحولات الاقليمية والدولية واثرها في رسم الابعاد الجيوسياسية للمسارات الدبلوماسية التركية بعد عام 2018:-

لقد تجلى التغير الاساسي الذي طرأ على السياسة الخارجية التركية اقليمياً, في تحولها الى متابعة القضايا التي تهدد أمنها القومي, والانشغال في ردود الافعال الناجمة عن الصراعات القريبة, ومحاولة التخفيف من انعكاساتها السلبية عليها, وبهذا فرضت قضايا المنطقة نفسها على سياستها الامنية, فقلصت دورها النشيط والاستباقي الذي كان يقدم المبادرات والوساطات[1],فيما تحول الجوار الاقليمي القريب من مجال النفوذ والدور السياسي والقومي الى مصدر المخاطر والتهديدات, وعلى الرغم من ذلك اتاحت نتائج الانتخابات البرلمانية الاخيرة لحزب العدالة والتنمية الفرصة مجدداً في استعادة النشاط الاقليمي واحياء الدور, ولكن باتجاه تدخلي امني وعسكري جديد بالتنسيق والتعاون مع الحلفاء وقوى دولية واقليمية[2].

هذا الامر يعني ان العامل الامني وتأثيره في الداخل التركي يمكن ان يكون احد المحددات الاساسية التي سوف تساهم في احداث تحولات في مسارات السياسة الخارجية التركية, وبالتالي سينعكس لاحقاً اثرها على توجيه المسارات الدبلوماسية بعد عام 2018, حيث ان تنامي الاخطار الداخلية المترتبة على تزايد النشاط المسلح لحزب العمال الكردستاني, ومواصلة تنظيم الدولة تنفيذ التفجيرات داخل تركيا, وكذلك تزايد التهديد ودور " حزب الاتحاد الديمقراطي الكردي السوري" , شكلا عاملاً مهماً لإعادة النظر في السياسات التركية الخارجية, مما يعزز القدرة على مواجهة التحديات الامنية في الداخل والخارج, واسهمت في بلورة مواقف جديدة تجاه الازمة السورية, سواء من زاوية التدخل بصورة مباشرة للأراضي السورية لدعم المعارضة في السيطرة على المناطق المحايدة مع تركيا, او من زاوية اعادة النظر في الموقف المتشدد ازاء اي دور مستقبلي لبشار الاسد في المرحلة الانتقالية في اي حل سياسي[3].

كذلك نجد ان السياسة الخارجية التركية واجهت خصوصاً منذ عام 2011 عدداً من التحديات التي فرضتها التطورات في الاقليم والظروف الداخلية في تركيا, وعلى رأسها اندلاع الربيع العربي في كانون الثاني 2011, حيث افضت الثورات العربية الى تغيرات جيوسياسية هامه في المنطقة العربية تجاوزت في تأثيرها دول الجوار , وامتدت الى مناطق اخرى من العالم, وكانت تركيا من اكثر الدول تأثراً لهذه الامتدادات والتفاعلات, نظراً لقربها الجغرافي من المنطقة العربية وارتباطها بعلاقات تاريخية وثقافية واجتماعية وسياسية واقتصادية[4].

---

(1)هنالك من الباحثين من يذهب الى انه " رغم كل ما يمكن الحديث عنه حول امتلاك تركيا قدرات تؤهلها للعب الدور الوسيط, وحول عناصر القوى لديها لجعل سياستها الخارجية ذات= = تأثير كبير في المنطقة وغيرها, الا انه قد ظهرت مؤشرات اخرى سلبية حول امتلاك تركيا قدرات تؤهلها لأداء دور طرف ثالث في حل الصراعات وصنع السلام في المنطقة .... محمد عبد المعطي التلولي, السياسة الخارجية التركية تجاه سوريا 2002-2008 , رسالة ماجستير غير منشورة , دار العلوم الاسلامية, جامعة الاثر – غزة , 2011, ص145.

(2) رانية حسناوي ومنى رزق الله , السياسة الامنية التركية تجاه منطقة الشرق الاوسط في فترة حكم حزب العدالة والتنمية من 2002-2015 , مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية , جامعة العربي التيسي , تيسة , كلية الحقوق والعلوم السياسية, اشراف ادريس بن حدة , 2016 , ص63.

(3) مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مرجع سابق , ص16.

(4) المرجع نفسه , ص6.

ان الثورات ما اصبح يطلق عليها بالربيع العربي[1], مثلت لتركيا فرصة وعرقلة في الوقت نفسه حيث ساندت في البداية المطالب الديمقراطية في معظم دول الربيع العربي, وشاركت بنشاط خاصة في العمل الدبلوماسي الاصلاحي في سوريا, لكن استراتيجية مختلف القوى الاقليمية والدولية, وبعض السياسات التركية تسببت بعدم قدرة تركيا على تولي دور قيادي مستمر الفعالية في تحولات الربيع العربي وما بعده[2].

وعلى اساس مثل هذا المنظور شهد الدور الاقليمي التركي صعوداً مرحلياً بعد نجاح الثورات في كل من تونس ومصر واندلاعها في سوريا, وتبدت لديها امكانات وتطلعات لتعميم نموذج حزب العدالة والتنمية في التغير الديمقراطي والنمو الاقتصادي , خاصة مع وصول حركات الاسلام السياسي الى الحكم في اكثر من بلد عربي, لكن عوامل عدة منها التدخلات الاقليمية والدولية وخاصة بسوريا والعراق واليمن وليبيا, وتعثر مسار الحكم في دول ما بعد الثورات في اواسط عام 2013 غيرت المشهد السياسي العربي من ملامح النهضة والاستقرار والتنمية الى التنازع والحروب الاهلية والتدمير الذاتي, واثرت بشكل كبير على السياسة الخارجية التركية وطموحاتها بل واولويتها[3].

لقد كانت السياسة التركية في الحقب الماضية هي حصيلة تراكم اربعة مصادر داخلية واضحة : الحكومة المنتخبة , والاجهزة البيروقراطية غير المنتخبة في الوزارات وخاصة الوزارة الخارجية والاجهزة الامنية, والفرع التشريعي في الجمعية الوطنية التركية الكبرى, والرأي العام الذي تعبر فيه التنظيمات المدنية ووسائل الاعلام[4], لكن مثل هذه الروافد والقنوات تغيرت اولوياتها وادوارها في رسم السياسات الخارجية لتركيا في عهد رئاسة رجب طيب اردوغان, خصوصاً بعد نجاحه في تسلم مقاليد السلطة لدورة رئاسية ثانية عام 2016, واحداثه لتعديلات دستورية اعطت له بموجبها صلاحيات واسعة خصوصاً في رسم معالم السياسة الخارجية .

يمكن القول وعلى صعيد علاقة تركيا ببعدها الاقليمي خصوصاً مع الدول العربية انها اتبعت سياسة مختلفة اتجاه هذه الدول تراوحت بين التدخل المباشر كما هو الحال في ليبيا بعد تدخل الناتو في الحرب ضد نظام معمر القذافي, وبين الحذر تجاه دول الخليج كما هو الحال في البحرين, وبين التورط المباشر في سورية وبدرجة أقل في العراق, ولعل السبب الأساسي لهذا الاختلاف هو طبيعة اختلاف المصالح من دولة الى اخرى, فضلاً عن حجم العلاقات الاقتصادية مع هذه الدول ربطاً بالأهداف السياسية إزاء كل دولة, وهذه المواقف على اختلافها أرادت تركيا من خلالها اثبات حضورها ووجودها اقليمياً, بل وسعت لأن يكون لها دور مؤثر وبارز إزاء كل حدث وذلك في اطار دائما وضع تركيا في موضع الدولة المركز والمحورية من كل ما يحدث من مجريات واحداث في أقاليمها الاستراتيجية وهو ما يروج لمكانة ودور تركي دولي مهم وحساس[5].

---

(1) لدراسة ابعاد مثل هذه الثورات واسبابها وغاياتها, والمأزق التي وقعت فيها .. عبد الاله بلقزيز , الثورات وخيبات في التغير الذي لم يكتمل , تقديم محمد الحبيب, منتدى المعارف, بيروت , لبنان , 2012 , ص61-63.

(2) مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مرجع سابق , ص6.

(3) مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مرجع سابق , ص7.

(4) مالك مفتي , الجرأة والحذر في سياسة تركيا الخارجية, سلسلة دراسات عالمية العدد 27 , مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية , ابو ظبي , دولة الامارات , د.ت , ص22.

(5) ايمان دني , البعد الاقليمي والدولي للسياسة الخارجية التركية من 2002-2023 , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية الحقوق والعلوم السياسية , قسم العلوم السياسية والعلاقات الدولية, جامعة محمد خيضر بسكرة, 2017, ص304.

اما على الصعيد الدولي, فهنالك جملة متغيرات واحداث حصلت في الآونة الاخير على الساحة الدولية وانعكست مخرجاتها على تحديد اولويات السياسة التركية, مما سيساهم لاحقاً ببلورة عدة مسارات دبلوماسية تركية تكون منسجمة مع طبيعة مثل هذه التطورات, منها حصول القمة التاريخية ما بين ترامب وبوتين في هنسكي, وما ستفرزه لاحقاً من تقارب روسي / امريكي – اذ طبقت مقرراتها – كذلك انسحاب الولايات المتحدة الامريكي من الاتفاق النووي مع ايران والعقوبات التي فرضتها لاحقاً على الدول المتعاونة مع ايران في المجال الاقتصادي, مما سحيتم على تركيا في المرحلة القادمة – خصوصاً بعد عام 2018 – التوفيق ما بين خيراتها ومصالحها الاقتصادية والتجارية مع ايران, ومصالحها الاستراتيجية مع الولايات المتحدة الامريكية ودول الاتحاد الاوربي .

فبالنسبة للولايات المتحدة الامريكية تعتبر تركيا بالنسبة لأمريكا قلب الشرق الاوسط ومحوره الاستراتيجي بالسيطرة على كل دول المنطقة وصولاً لكل اسيا وأوروبا وبهذا تحكم قبضتها على معظم قارات العالم, فتركيا قريبة جداً من منطقتي الشرق الأوسط والخليج العربي, مما يمكنها من السيطرة على معظم الطرق البرية المباشرة, والاتجاهات الجوية الى دول الخليج العربي, والدخول نحو الدول الأسيوية والافريقية, كما منحتها تركيا كعضو في الحلف الاطلسي مراكز وقواعد عسكرية بحرية وجوية وبرية في استعادة نمحورها في المنطقة ومحاولتها السيطرة على اي تحرك اقليمي ايراني معادي لاسرائيل او اي تدخل عسكري روسي يهدد قواعدها العسكرية في المنطقة, وتعطي دوراً مهما لتركيا مقابل انتشارها العسكري على اراضيها, وتنفيذها مهمات استطلاعية ومراقبة لتوجهات المنطقة عسكرياً ونفطياً واقتصادياً بما يخدم عدم تجاوز أي دولة لها, والسؤال المطروح هنا هل سيستمر هذا التحالف الامريكي التركي بعد محاولة الانقلاب في تركيا؟ اذ لم يؤثر هذا الحدث على العلاقات الامريكية التركية واستطاع البلدان تجاوز التوتر الذي عرفته العلاقات بين البلدين واستمر التحالف بينهما نتيجة لإرتباط المصالح الامريكية التركية في عدة مجالات وميادين خاصة ما يتعلق منها بشراكتهما في محاربة الارهاب وخاصة تنظيم الدولة, وتعويل أمريكا على تركيا في ترتيب امور منطقة الشرق الاوسط وفق خارطة التقرير الامريكي, فإن مستقبل الدور التركي سيستمر في التنامي على مستوى الأقاليم الثلاث : الشرق الاوسط, البلقان, آسيا الوسطى والقوقاز, لأن هذا التحالف كان سبباً أساسياً في المكانة التي تحتلها تركيا حالياً[1].

اما بالنسبة الى روسيا الاتحادية تعتبر تركيا جزئها الاستراتيجي الاقليمي الذي يشكل مطمعاً امريكياً لحصارها عبر مضيقي الدردنيل والبوسفور اللذان يشكلان المنفذ الوحيد للأسطول الروسي من البحر الأسود الى سواحل البحر المتوسط, خاصة بعد نشر رادار أمريكي على اراضيها يهددها مباشرة بعد نشرها في الدول القريبة منها للمنظومة الصاروخية الدفاعية, وتركيا من أهم المستوردين للنفط الروسي, وتسيطر تركيا على مضيقي البوسفور والدردنيل, كما تسعى تركيا لاستيراد الغاز الطبيعي معها في حال لم تتفاقم المسألة السورية بانقسام كل منهما باتجاه المعسكرين الامريكي التركي والروسي الايراني في حال لم تجد الدول الكبرى تسوية سريعة لحلها رغم تحدي تركيا لها باحتضان المعارضة وتأليبها على النظام السوري الحليف الاستراتيجي لإيران, ومع الانقلاب الذي شهدته تركيا في 15 تموز2016 وتوتر العلاقات بين واشنطن وأنقرة على خلفية الحدث, وظهور بوادر تحسن العلاقات التركية الروسية أين بدا أن تركيا تبحث عن حليف استراتيجي بديل عن أمريكا وشريك استراتيجي في مناطق نفوذها سواء تعلق الأمر بالبلقان أوو اسيا الوسطى والقوقاز وخاصة الشرق الاوسط باعتبار روسيا منافس استراتيجي في الاقاليم الثلاث في مواجهة الحلف الامريكي, ومن المنتظر اذا نجحت تركيا في الانضمام الى الحلف الروسي الايراني ان تكتسب حلفاء استراتيجين في هذه الاقاليم وحصار القطب الامريكي الذي طالما خدم التحالف معه المصالح الأمريكية على حساب نظيرتها التركية, وهذا ما قد يمهد لدور تركي اقليمي ودولي أكبر[2].

---

(1) ايمان دني , البعد الاقليمي والدولي للسياسة الخارجية التركية من 2002–2023 , المصدر السابق, ص307.

(2) ايمان دني , البعد الاقليمي والدولي للسياسة الخارجية التركية من 2002–2023 , المصدر السابق, ص305–306.

وبالنسبة للصين القوة التي أثبتت ومازالت تثبت نفسها اقليميا ودولياً تعتبر تركيا بوابتها الاقتصادية نحو أوروبا, لتمتعها بموقع استراتيجي في منطقة الشرق الاوسط, ولاعب اقليمي يوازيها للدخول في ملعب الدول الكبرى سياسياً الى جانب الاقتصاد فهي تحتاج الى تمركز استراتيجي تنطلق منه نحو قيادة العالم اذا استطاعت ان تشكل مع تركيا محوراً اقليمياً يمسك ببوابتي آسيا واوروبا, وتشكل تركيا منفذاً تنافسياً لها لأسواق القارة الافريقية ودول منطقة البحر المتوسط أيضاً, كذلك دعمت الصين علاقاتها مع تركيا بمناورات عسكرية مع عضو بحلف الاطلسي ومن شأن هذا التحالف ان تم ان يفتح الباب امام دور اقليمي ودولي واستراتيجي لتركيا[1].

اما فيما يخص اوروبا رغم عدم انضمام تركيا الى الآن لعضوية الاتحاد الاوروبي, الى انه يعتبرها من الدول الاسلامية التي يتلاقى وإياها على حوار حضاري يدفعه للاندماج مستقبلياً معها ان حافظت على توازنها الاستراتيجي وانفتاحها نحو الغرب بنظامها العلماني والاسلامي المعتدل, مما يجعلها جسراً متحركاً من الشرق نحو الغرب وبالعكس, فهي مركز تجاري مهم لانطلاقها نحو دول الشرق الأوسط خاصة الخليجية واستيراد النفط, الى جانب موقعها الاستراتيجي كمعبر بين دول الاتحاد وبين دول ومناطق جنوب شرق اسيا والجمهوريات الاسلامية فيها, وهي ممر آمن لأنابيب الغاز بين دول اسيا واوروبا, وفي حال تم انضمام تركيا فعلاً الى الاتحاد الأوروبي فإن هذا سيلعب دوراً كبيراً في تنامي دور تركيا اقليمياً ودولياً ويحقق طموحات تركيا في ان تكون في مصاف الدول الكبرى[2].

رابعاً: السيناريوهات المحتملة لمسارات الدبلوماسية التركية بعد عام 2018 :-

ان التأكيد على فرضية حصول تحول – او على الاقل اعادة نظر – وتصحيح بمسارات الدبلوماسية التركية بعد عام 2018 , هذه الفرضية التي يحاول هذا البحث الاشتغال عليها تستند بالأساس لعدة مؤشرات ووقائع افرزتها مسارات الدبلوماسية التركية خصوصاً في الاعوام من 2016-2018, وهذه المؤشرات هي التي يمكن ان يراهن عليها المراقب السياسي – بتقديرنا – ويجعلها كنقاط انطلاق للتحول المنشود في مسارات الدبلوماسية التركية, اما من ناحية ابرز تلك المؤشرات فهي :

1- تبني تركيا مواقف سياسية مختلفة عن مواقف حلفائها التقليديين إزاء عدد من الملفات الإقليمية الساخنة, الأمر الذي تسبب بفجوة في المواقف معهم, وهو ما انعكس بصورة سلبية على فاعلية تركيا إقليمياً وعلى علاقاتها مع تلك الأطراف الحليفة .
2- دعم تركيا للثورات الشعبية في مرحلة الربيع العربي وتعزيز علاقاتها مع تيار الإسلام السياسي الذي تقدم بعد الثورات, الأمر الذي شكل عامل استفزاز للأطراف الرسمية المتضررة من تلك الثورات, والتي رأت في موقف تركيا إضراراً بأوضاعها ومصالها, ما دفع لتبني مواقف سلبية تجاه تركيا وسياساتها في المنطقة, وقد أثّر موقف تركيا المُعارض للانقلاب في مصر على علاقاتها مع النظام المصري الجديد بصورة سلبية, وكذلك على علاقاتها مع عدد من الدول الخليجية التي عارضت تولي الرئيس الأسبق محمد مرسي للحكم .
3- تعارض السياسات التركية تجاه الأزمات في سوريا والعراق مع توجهات النظامين السوري والعراقي وحلفائهما الإيرانيين والروس, انعكس بصورة سلبية للغاية على علاقات تركيا مع تلك الأطراف ما دفع الأخير إلى اتخاذ مواقف متشددة إزاء السياسات التركية الخارجية .
4- انشغال تركيا بمواجهة العديد من التحديات الداخلية الأمنية, ولا سيما بعد توقف مسيرة السلام الداخلي واستئناف الصراع المسلح مع مقاتلي حزب العمال الكردستاني الذي صعد من عملياته الارهابية داخل تركيا وزاد من هذه التحديات المحاولة الانقلابية الفاشلة في تموز/يوليو 2016, وما اتصل بها من تداعيات على بنية الجيش التركي وأدائه في مواجهة حزب العمال الكردستاني, إضافة إلى تأكيد الحكومة التركية على

(1) ايمان دني , البعد الاقليمي والدولي للسياسة الخارجية التركية من 2002–2023 , المصدر السابق, ص306.

(2) المصدر نفسه, ص306–307.

تعاون بين أنصار فتح الله غولن ومقاتلي حزب العمال الكردستاني في مواجهة الجيش والقوات الأمنية التركية, سواء على صعيد الاستخبارات أو غيرها, يضاف إلى ذلك تنامي خطر تنظيم الدولة- داعش في المناطق الحدودية, وقيامه بتنفيذ العديد من التفجيرات في المدن والبلدات التركية.

5- تنامي قوة "حزب الاتحاد الديمقراطي" الذي تعدّه أنقره الجناح السوري لحزب العمال الكردستاني وتصنفه كمنظمة إرهابية, وإعلان بصورة صريحة عن سعيه لإقامة " فدرالية" من جانب واحد شمال سوريا, الأمر الذي رأت الحكومة التركية أنه قد يشجع على التفكير بإقامة كيان كردي مماثل في شرق تركيا وهو ما دفعها لاتخاذ موقف متشدد إزاء تلك المخططات ولأن تقوم في وقت لاحق بالتدخل عسكريا في دعم المعارضة السورية للسيطرة على المناطق المحاذية للحدود التركية, وهو الأمر الذي زاد من توتر علاقات تركيا مع النظام السوري وحلفائه.

6- أدى الخطاب السياسي والإعلامي الحاد والتصعيدي من قبل عدد من المسؤولين الأتراك تجاه بعض الأطراف الإقليمية والدولية وتجاه عدد من التطورات السياسية إلى استفزاز تلك الأطراف وتسبب بتوتير العلاقة معها, وقد بدا واضحاً أن الخطاب السياسي التركي غلبت عليه سياسة ردود الأفعال إزاء بعض القضايا عوضاً عن الحسابات السياسية الدقيقة والتعاطي والخطاب الهادئ .

7- شكلت حالة الفوضى في المنطقة وغياب الاستقرار وسياسة المحاور الإقليمية والدولية تحدياً مهماً للسياسة الخارجية التركية ووضعتها أمام خيارات صعبة في تحديد توجهاتها إزاء العديد من القضايا؛ حيث كانت مضطرة للتعاطي في كثير من الأحيان مع ملفات ساخنة ومحيط ملتهب ومصالح إقليمية ودولية متضاربة, وهو أمر لم تستطع السياسة الخارجية التركية التعاطي معه بالتوازن المطلوب الذي يجنبها التداعيات السلبية[1].

يبدو ان التغيرات اليوم في السياسة التركية الخارجية هي نتيجة مدارك عامة حول ايدلوجيا مناسبة وهي نوع من الاستثمار في توافق نشط و وعي بالتغيير لدى شريحة اوسع من الناخبين اكثر منه احيائية دينية او ثقافية وقد تجلى ذلك التوافق النشط على شكل استعدادات اولية لدى الكتلة السياسية الفاعلة في تركيا والتي تمثلت بالتنظير (للوسطية) و (التوليف) او (المزاوجة) بين البعدين الشرقي والغربي في التكوين التركي المعاصر والتاكيد على ان مطلب او مسار الانضمام الى الاتحاد الاوربي والتحالف مع الولايات المتحدة الامريكية – بكل ما يقتضيه ذلم من مواقف وسياسات – لايتعارض مع الهوية الدينية او التاريخية او العكس , وان التوسط بين الغرب وحركات الاسلام السياسي كان فرصة ثمينة امام تركيا لان تحقق مكاسب ريادية وقيادية وان تكون (الدولة المركز) في المنطقة العربية والشرق الاوسط وربما المجال الاسلامي.

كما اشار الباحث في كتابه الى عدد من الاستنتاجات التي استندت عليها الرؤية التركية منها :-

1. ان التغيير في السياسة الخارجية هو حالة تطورية وتجريبية لافكار و مدارك وسياسات تحت النظر ويكون نجاحها النسبي نتيجة لتوافق موضوعي في البيئتين الداخلية والخارجية وبخاصة الجوار الجغرافي والسياسي او المجال التاريخي والثقافي لتركيا.
2. تمارس الاسلمة السياسية في تركيا نوعا من (تظهير تدريجي) و مضطرد لاحتمال بقي كامنا في حيز سياسات الظل او بدائل السياسية الكمالية خلال اكثر عقود القرن العشرين لكنه تظهير معقلن او لنقل انه تعقيل (التكوين الاجتماعي – الدين الدولة) والانتقال الى السياسة العملية وتبدي نوع من ايدلوجية حيوية او (دينامية) تتمثل لعملية اسلمة نسبية متعددة الاشكال : اجتماعية, ثقافية , اقتصادية , خدمية , و اعلامية[2].

---

(1) مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مرجع سابق , ص9-11.

[2] عقيل سعيد محفوظ, السياسة الخارجية التركية : الاستمرارية – التغيير, المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات , قطر , الطبعة الاولى , ص الخاتمة

ان الخطاب السياسي و حتى سلوك السياسي لا يخلقان مباشرة حقيقة سياسية او سياسة خارجية جديدة وانما هما يتابعان كل ذلك, وان التغيير في السياسة الخارجية التركية ليست خطة توضع او قرار يتخذ وانما هي بالاحرى دينامية وسيرورة مفتوحة على احتمالات عديدة ما يجعل السياسة الخارجية مشروع تغيير دائم ونوعا من انخراط مربك في لعبة الامم.

ويمكن ايضاً ان نضيف عدة مؤشرات اخرى اخفقت فيها السياسة التركية وانعكس بالتالي اثرها على تحجيم فاعلية الدبلوماسية التركية في ادارة كثير من الملفات الاقليمية او الدولية, ومن اهم تلك المؤشرات – بتقديرنا- هي :

1- يبدو ان الدبلوماسية التركية التي كانت تعطي الاولوية للعلاقات الاوربية, قد انخفضت وتيرتها نتيجة لعاملين اساسين هما – ملف حقوق الانسان والحريات التي تضغط به الدول الاوربية على تركيا خصوصاً بعد الانقلاب الفاشل عام 2016 , والعامل الثاني : هو قناعة تركيا بأن الاتحاد الاوربي واقع تحت هيمنة وتبيعة القرار الامريكي .
2- حصلت عند تركيا خصوصاً في الاعوام من 2016- 2018 شكوك مبنية على وقائع في عدم مصداقية حلفائها المقربين خصوصاً الولايات المتحدة الامريكية من ناحية الوقوف معها في القرارات المصيرية التي تتخذها .
3- سلوك تركيا نفسها وقبولها مبدأ حل النزاعات الاقليمية بالمسارات الدبلوماسية , وتجسد هذا الامر – وبشكل واقعي في التعاون التركي/ الروسي/ الايراني بل ما تبقى من قضايا عالقة في الملف السوري, وما صيغة قبولها باتفاق " ادلب " القاضي بخفض مناطق التصعيد على اساس الفصل ما بين المعارضة السورية المعتدلة, والجماعات الارهابية " داعش والنصرة" ومحاربتها لمثل هذه الجماعات .. الا دليل ان تركيا لم تعد تراهن – كما في السابق- على اسقاط الدولة السورية بل رضخت للأمر الواقع – الذي فرضه الميدان السوري وحكمة الروس في ادارة الازمة السورية – وقبولها بأن الحل في سوريا هو ذات طابع سياسي .
4- ازدياد وجوه الصراع التركي / الامريكي في اكثر من قضية " مسألة دعم الولايات المتحدة الاكراد في سوريا غرب الفرات, العلاقة مع ايران ... وغيرها " في حين يقابل هذا الصراع تقارب اتركي/ روسي في مجالات عديدة اقتصادية وسياسية وعسكرية .

ان طبيعة مثل هذه المؤشرات, او بمعنى ادق طبيعة المتغيرات التي افرزتها السياسة التركية في البعد الداخلي او الاقليمي او الدولي.. يمكن على اساسها توقع ثلاثة سيناريوهات محتملة من الممكن ان تسلكها الدبلوماسية التركية بعد عام 2018, وهذه السيناريوهات هي:

- السيناريو الاول : ويقوم هذا السيناريو على اساس حصول مراجعة " جزئية " وليست شاملة لسياسات التي انتهجتها تركيا في الفترة السابقة سواء على الصعيد العربي او الدولي, وستسلك الدبلوماسية التركية – وبحسب هذا السيناريو- بعد عام 2018 خطين متوازيين يكملان من ناحية الغايات بعضهما, خط يحاول اعادة الثقة بتركيا ضمن جوارها الاقليمي, واثبات مصداقيتها التي فقدتها بفعل تدخلها بملفات اقليمية خصوصاً في سوريا والعراق, وذلك بإعادة النظر بمواقفها السياسية السابقة, ووقف كل اشكال تدخلها, واحترام سيادة هذه الدول, وشرعية حكوماتها, ولقد كان قبول تركيا اخيراً بمبدئ التسويات السياسية في انهاء ملف الازمة السورية, وتحيدها " لجماعات مسلحة" وعدم المراهنة عليها مؤشراً ايجابياً لان تباشر الدبلوماسية التركية بعد عام 2018 عملها على مسارات اخرى تتعلق بمحاولة تفكيك ازماتها مع دول الجوار, واختيار بدائل وحلول اخرى للتأثير في جوارها, وعدم المبالغة في رفع حاجز الخوف من المتغيرات التي تحصل بتلك الدول وارتادتها على الداخل التركي, اما الخط الاخر الموازي فهو محاولة الميل والتقارب للتحالف الروسي / الايراني, لكن بدرجة لا تبتعد به تركيا عن تحالفها الاستراتيجي مع الولايات المتحدة, بحيث يمكن اعتباره بديلاً لها, لأنها – وبحسب هذا السيناريو- ستشتغل على مساحات الخلاف والتناقضات التي يفرضها صراع هذين المحورين في المنطقة العربية , وبذلك ستضمن تركيا حضورها وفاعليتها في المرحلة القادمة من ناحية انتزاع الاعتراف بها كقوة اقليمية مؤثرة, وذلك من خلال لعب دور الوسيط او الطرف " الثالث" الذي يحقق التوازن, ويضبط "ايقاع" الصراع بدلاً من سياسات الاصطفاف والمراهنة على المحاور في تحقيق مكاسب" مرحلية" سرعان ما تتبدل نتيجة المتغيرات, بدلاً من تحقيق مكاسب

جيوسياسية تضمن لتركيا امنها ومصالحها العليا على المدى البعيد, ان هذا السيناريو - بتقديرنا- هو الاقرب للتطبيق بعد عام 2018 .

- السيناريو الثاني : وهذا السيناريو يقوم على اساس عدم اجراء اي تحولات في المسارات الدبلوماسية التركية لما بعد 2018 لا جزئية ولا شاملة, وبقاء تركيا في ادارتها للازمات في المنطقة ورؤيتها للتحولات الدولية على نفس النهج الذي اتبعته منذ عام 2011 , لكن مثل هذا السيناريو محكوم عليه سلفاً بالفشل, لان جميع المعطيات والمؤشرات التي افرزتها السياسة الخارجية التركية خصوصاً بعد الانقلاب عام 2016, او على مستوى المتغيرات الدولية لا تدعمه, فمثل هذا السيناريو يقوم " على افتراض بقاء واستمرار الدور وكذلك المكانة والفاعلية التركية على ما هي عليه, وحتى يتحقق هذا الافتراض لابد من ثبات الأوضاع الاقليمية وحتى الدولية على حالها, ولكن هذا الشرط صعب ان لم نقل مستحيل التحقق نظراً لسرعة وتيرة الأحداث على الصعيدين هذه الحركية التي أصبحت سمت العلاقات الدولية في الفترة الأخيرة, فهذه الديناميكية تجعل امكانية ثبات المكانة التركية على ما هو عليه أمر غير وارد, خاصة أنها تقع في منطقة تشهد أحداث ساخنة, وتدخلات لأطراف خارجية وتحالفات عديدة تهدد المكانة التركية[1].
- السيناريو الثالث: وعلى اساس مثل هذا السيناريو المتوقع ستحصل هنالك مراجعة جذرية وشاملة للسياسات التركية سواء على المستوى الاقليمي او الدولي, سينعكس لاحقاً على ابعاد تحركها الدبلوماسي بعد عام 2018, ويستند هذا السيناريو في مثل هذه المقاربة بالأساس على التغيرات التي حصلت بعد الانقلاب التركي الفاشل عام 2016 وتداعياته, وفوز رجب طييب اردوغان بولاية رئاسية ثانية, وتوسيع صلاحياته بعد التعديل الدستوري الذي اجراه والانتقال من خلاله من النظام البرلماني الى النظام الرئاسي, لكن مثل هذا السيناريو – بتقديرنا – هو الاقل قابلية على التطبيق بعد عام 2018, لان الاستدارة الكاملة لتركيا وعملية فك ارتباطاتها من ملفات وتحالفات تداخلت معها, خصوصاً تحالفها الاستراتيجي مع الولايات المتحدة الامريكية ليس بالأمر الهين الذي يمكن تصوره ضمن معطيات السياسة التركية الحالية, اضافة الى ان مسألة الصلاحيات التي اوكلت لرجب طيب اردوغان سيكون انعكاسها في الداخل التركي, اكثر منها على مستوى اتخاذ قرارات مصيرية في السياسة الخارجية, خصوصاً بما يتعلق بأحداثه لتغيرات جذرية وشاملة في مسارات الدبلوماسية التركية ما بعد 2018 .

المصادر والمراجع

اولا : الكتب.

1- حسن بوقارة , السياسة الخارجية " دراسة في عناصر التشخيص والاتجاهات النظريــة للتحليل " , دار هومه , الجزائر , 2013.
2- خليل حسن, النظام العالمي الجديد والمتغيرات الدولية, دار المنهل اللبناني, بيــروت , لبنان, ط1 , 2009 .
3- عبد الاله بلقزيز , الثورات وخيبات في التغير الذي لم يكتمل , تقديم محمد الحبيب, منتدى المعارف, بيروت , لبنان , 2012 .
4- مالك مفتي , الجرأة والحذر في سياسة تركيا الخارجية, سلسلة دراسات عالمية العدد 27 , مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية , ابو ظبي , دولة الامارات , د.ت .
5- مجموعة باحثين , ازمة السياسة الخارجية التركية وانعكاسها على العلاقات العربية – التركية ودور تركيا الاقليمي , مركز دراسات الشرق الاوسط , الاردن , العدد الثاني عشر, 2016 محمد السيد سليم, تحليل السياسة الخارجية, مكتبة النهضة , القاهرة , ط1 , 1998.
6- هاري ار. بالغر, الاستراتيجية ومحترفو الامن القومي " التفكير الاستراتيجي وصناعة الاستراتيجية في القرن الحادي والعشرون, مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية , ابو ظبي , 2011.
7- عقيل سعيد محفوظ, السياسة الخارجية التركية : الاستمرارية – التغيير, المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات , قطر , الطبعة الاولى , 2012.

ثانيا : الأطاريح والرسائل الجامعية

(1) ايمان دنـي , البعد الاقليمـي والـدولي للسياسـة الخارجيـة التركيـة مـن 2002-2023 , المصـدر السـابق, ص299.

1- ايمان دني , البعد الاقليمي والدولي للسياسة الخارجية التركية من 2002-2023 , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية الحقوق والعلوم السياسية , قسم العلوم السياسية والعلاقات الدولية, جامعة محمد خيضر بكسرة, 2017.
2- رانية حسناوي ومنى رزق الله , السياسة الامنية التركية تجاه منطقة الشرق الاوسط في فترة حكم حزب العدالة والتنمية من 2002-2015 , مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية , جامعة العربي التيسي , تيسة , كلية الحقوق والعلوم السياسية, اشراف ادريس بن حدة , 2016 .
3- طلال مظفر غازي المسعودي, الاستراتيجية الايرانية تجاه منطقة غرب اسيا بعد عـــام 2010, رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة المصطفى العالمية, كلية العلوم السياسية , قسم العلاقات الدولية , 2017 .
4- محمد عبد المعطي التلولي, السياسة الخارجية التركية تجاه سوريا 2002-2008 , رسالة ماجستير غير منشورة , دار العلوم الاسلامية, جامعة الاثر, غزة , 2011.

ثالثاً :البحوث والمجلات والتقارير .

1- سعيد الحاج, اتجاهات السياسة الخارجية التركية بعد انقلاب 15 تموز , تقرير , مركز الجزيرة للدراسات , قطر , 2018.
2- مقابلة مع الميادين , برنامج لعبة الامم , بتاريخ 2018/11/10 , تقرير.

تحسين خصائص التآكل الكيميائي باستخدام شعاع ليزر نيو ديوم ياك.

أميرة كنعان عصفور.
ماجستير / مدرس مساعد /كلية علوم ـجامعة ديالى.

الخلاصة :

التقسية بالليزر (باستخدام شعاع ليزر نيوديوم ياك) أظهرت نتائج أفضل من التقسية المضاعفة للصلب والسبب في ذلك هو أن المعاملة بالليزر لا تؤدي إلى حصول منطقة انصهار واسعة ومن ثم إلى إبقاء منطقة التأثير الحراري (HAZ)لفترة طويلة, بينما على العكس فأن معدلات التبريد عند المعاملة بالليزر تكون عالية جدا ولفترة قصيرة. كما أوضحت النتائج عند تقسية الصلب بالليزر الى الوصول الى عمق تصليد فعال مقداره 0.23 ملم) عند مقاومة التآكل الاجهادي للصلب وبطريقة معدل الانفعال الواطئ (عند معدل انفعال $1.66 * 10^{-6}$ ثا$^{-1}$) في وسط حامضي كلوريدي هو ($3N\ H_2SO_4 + 0.5N\ NaCL$).

الغرض من البحث:

بدت هذه المشكلة واضحة في أحواض قسمي الطلاء والصباغة لمعملي المكواة والمحولات التابعة لشركة ديالى ـ للصناعات الكهربائية ، حيث اصابهما التآكل الكيميائي وبشكل واضح للعيان نتيجة محاليل الطلاء الكيميائية المستخدمة لهذا الغرض والاختيار الغير صحيح للمعدن المستخدم في تصنيع الأحواض هو السبب حدوث هذه المشكلة, لذا يعد الاختيار الصحيح لنوع المحاليل وتركيزها ومعدن أحواض الطلاء من أهم وأكثر الطرق فاعلية للوقاية من خطر التآكل .

المقدمة:

أن الانهيار الذي يسببه التآكل الاجهادي هو أما انهيار حبيبي (INTERCRSTALLINE) أو عبر الحبيبات (TRANSCRYSTALLINE)ويعزى سبب هذا النوع من التآكل الى الفعل المشترك للإجهادات الساكنة والعوامل المساعدة على التآكل الالكتروني، والاجهادات الساكنة تكون متمثلة بالاجهادات المتبقية (RASIDUAL STRESSES)التي تتكون في المعدن نتيجة عمليات التقسية أو عمليات التشكيل على البارد. أما الحالات التي يحدث فيها التآكل الاجهادي فهي حالات مميزة وان معدل نمو التصدع أعلى بكثير مما هو عليه في حالة التآكل الكهروكيميائي، ويمكن تجنب حدوث هذا النوع من التآكل بإجراء عملية التخمير لإزالة الاجهادات الداخلية[1].

الانهيارات الناتجة عن تآكل المعادن

ان معدل تأكل معظم المعادن من النوع النشط ـ الخامد في بعض الأوساط لا يتأثر بازدياد تركيز تلك الأوساط وذلك عندما تكون خامدة أصلا حيث يبقى معدل التاكل منخفضا وثابتا (كما هو الحال للفلاوذ المقاوم للصدأ 18Cr : 8Niفي محلول HNO_3 او النيكل في محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وفي احيان اخرى

لايستمر معدل التاكل منخفضا وثابتا بازدياد التركيز بل يبدا بالازدياد عند وصول التركيز لقيمة معينة، (كما هو الحال لمعدن الرصاص عند وجوده في حامض الكبريتيك حيث يزداد معدل التاكل مع ازدياد التركيز، ويعتقد بان سبب ذلك هو سلفات الرصاص المتكونة نتيجة تفاعل الرصاص مع الحامض حيث تذوب عندما يكون الحامض مركز ولاتذوب وانما تترسب على سطح المعدن عندما يكون الحامض مخفف) [2]. في حين أن بعض المعادن يزداد معدل التاكل فيها من البداية مع زيادة تركيز الحامض الى ان تصل الى حد ميعن بعد ذلك ينخفض معدل التاكل مع زيادة تركيز الحامض (كما هو الحال لعنصر الالمنيوم في حامض الخليك والنتريك او الفولاذ المقاوم للصدأ 18Cr : 8Niوالحديد في حامض الكبريتيك وسبب ذلك هو زيادة ايونات الهيدروجين المسبب الرئيس للتاكل مع زيادة التركيز ولكن بعد ذلك فان ازدياد عدد ايونات الهيدروجين يؤدي الى التقليل من درجة التاين وبالتالي الى التقليل من فعل الحامض.لهذا السبب نجد ان بعض الحوامض المالوفة مثل الكبريتيك، الخليك، والهيدروفلوريك تكون اوساط غير قاسية عندما يكون تركيزها عاليا أي في حالتها النقية [3].

التآكل - بيوتات الكيمياء التعليمية

ان التركيب المزدوج لمكونات المارتنزايت – الفرايت يقود الى نوع من الصلب العالي المقاومة المنخفض السبك (HSLA) وفي الوقت الحاضر يعرف بالصلب الثنائي الطور Dual-Phase Steel حيث ظهرت هذه التسمية في منتصف عام 1970 م [4] التركيب الاساس للصلب الثنائي الطور عبارة عن مزيج من ارضية الفرايت تنتشر خلاله جزر او ألياف من المارتنزايت, و أحدى طرق إنتاج هذا الصلب هي طريقة التلدين المستمر, متمثلة بتلدين الصلب المنخفض الكاربون الى درجة حرارية فوق درجة حرارة التحول الطوري لفترة معينة ثم التقسية بالماء أو المحلول الملحي ، وان سلوك منحنى الاجهاد – الانفعال للصلب الثنائي الطور يختلف عن سلوك الصلب الفرايتي – البرلايتي مثلما يختلف الصلب منخفض الكاربون عن الصلب العالي المقاومة المنخفض السبك [5] .. لكن هذه التسمية ليست دقيقة وذلك لان هذا الصلب في الحقيقة يحتوي على اكثر من طورين بالاضافة الى طوري الفرايت والمارتنزايت الاساسين فانه يحتوي على البايناية السفلي و الاوستنايت المتبقي ، وان هذا الصلب يقوى عن طريق الاندماج القوي للمارتنزايت المتأصل في مزيج من الفرايت الذي يزود النظام (الفرايت) بالمطيلية لهذا يتبين من ذلك الوضوح المفرط في معدل التصليد الانفعالي [6] . يمتاز الصلب الثنائي الطور بمطيلية وقابلية تشكيل عاليتين ، وامكانية استخدامه في انتاج اجزاء السيارات ذات الاشكال المعقدة [7] ، بالاضافة الى ذلك فان لهذا الصلب القابلية الجيدة للانحناء ومقاومة التاكل التي تكون مشابهة للصلب المنخفض الكاربون وكذلك ميزة الخضوع المستمر وخصوصا عند صناعة الصفائح [6] . ان مقاومة الشد القصوى (U.T.S) للصلب الثنائي الطور تزداد مع زيادة كل من الكسر الحجمي ومقاومة الشد المارتنزايت وان زيادة مقاومة الشد القصوى مع زيادة الكسر الحجمي للمارتنزايت يمكن تقديرها عن طريق قانون المزج [8]. وقد وجد ايضا ان الزيادة في تركيز الكاربون يزيد من مقاومة الشد ، لان ذرات الكاربون تعمل بشكل عام على اعاقة حركة الانخلاعات الموجودة في بنية الصلب وبذلك تزداد مقاومة الشد [5] . وكذلك قابليته الجيدة للحام بسبب وجود الخبث ونسبة منخفضة من الكاربون ،حيث يعمل الخبث كمساعد صهر ذاتي والذي يقوم بتعويم اوكسيد الحديد حالما يتكون ، لذا يمكن الحصول على لحام جيد وخالي من العيوب ، اما النسبة المنخفضة الكاربون فانها تضمن عدم امكانية تكون المارتنزايت بالقرب من منطقة اللحام لذلك تكون القطع الملحومة خالية من التقصف الذي يصاحب عملية التصليد [9] . ان مكونات الصلب الثنائي الطور لا تمتلك قابلية تصليد كافية لانتاج طور المارتنزايت وخصوصا اذا برد بمعدل تبريد اقل من طور الاوستنايت ،اما اذا تم التسخين مابين الفرايت والاوستنايت فان جزء من كمية الكاربون القليلة في طور الاوستنايت تكون كافية لانتاج المستوى المطلوب من قابلية التصليد [4] . اكدت بعض الدراسات ان الخواص الميكانيكية للصلب الثنائي الطور تعتمد على الكسر الحجمي للمارتنزايت ، وعلى انتزاع الكاربون الكثيف من بقية الفرايت ، وبالتالي فان اعلى مقاومة للصلب تكون على حساب المطيلية ، لان 34% من الحجم عبارة عن مارتنزايت ، لهذا فان تركيز الكاربون يكون له تأثير على كل من المارتنزايت وخواص

الفرايت وبالتالي فان اعلى مقاومة للصلب يمكن الحصول عليها عند زيادة كمية المارتنزايت [10]. بما ان ظاهرة التاكل تعتبر من اهم المشاكل في الصناعة فالحد منها يعتبرموضع بحث واهتمام كثير من الباحثين ، وهذا يكون عن طريق تسليط جهد انودي (حماية انودية) او تسليط جهد كاثودي (حماية كاثودية) ، كلتا الحالتين تعنيان انحراف الجهد عن جهد التاكل ، حيث تؤدي الحماية الانودية الى زيادته في حين تؤدي الحماية الكاثودية الى نقصانه ، فالحماية الانودية المقصود بها زيادة الجهد الحر للمعدن المراد حمايته أي اقترابه ودخوله الى منطقة الخمود وبذلك تتكون طبقة اوكسيد قوية نتيجة لهذا الاجراء على سطح المعدن وتقيه من التاكل اثناء غمره بالمحلول . اما الحماية الكاثودية فمبدأها هو تقليل معدن التاكل المعبر عنه بكثافة التيار بواسطة تسليط الكترونات، وتستخدم كلتا الحالتين على النشأت الفلزية المدفونة في التربة او الخرسانة او في ماء البحر [11،7] . ان كلتا الطريقتين تتم بتسلسط تيار اكثر او اقل من الجهد حسب نوعية الحماية بواسطة منظومة الجهد الثابت (Potentiostat) او من خلال ربط المعدن المراد حمايته بمعدن اخر موقعه يكون اعلى اواسفل في السلسلة الكلفانية (Galvanic Series) بالنسبة للمعدن الاول وحسب نوع الحماية وتسمى هذه الطريقة ب(Galvanostatic) ، والحماية الكاثودية بهذه الطريقة تسمى الحماية بالتضحية (Sacrifical Protection) حيث يضحى بمعدن ما لحماية معدن اخر [10،12] . نظرا للتطورات الحاصلة في السنين الاخيرة فقد استعمل شعاع الليزر كأداة للتصليد بتوليد طاقة شديدة تتحول الى حرارة تسخن المنطقة المقصوفة ، ويعمل المعدن المحيط بالمنطقة المتاثرة كحوض تبريد يؤدي الى التقسية ، ولماكان شعاع الليزر عبارة عن حزمة ضوء يمكن السيطرة عليها ، وليميزتها اصبحت مناسبة لتصليد سطوح المعادن [13] . هناك العديد من التطبيقات في عمليات التصليد السطحي بالليزر باستخدام انواع عديدة من الليزرات طبقا لنوع جهاز الليزر المستخدم والمادة المراد تصليدها ، ويمكن استخدام الليزر على شكل حزمة متحركة خلال مساحات مختلفة على السطح المعامل ، تنتقل الحرارة الناتجة بعد التسخين المنطقة المطلوبة الى المساحات المجاورة مؤدية بذلك الى تبريد سريع للمنطقة المقصوفة بأشعة الليزر وينتج عن التبريد السريع زيادة في صلادة السطح من خلال التحولات الطورية الحاصلة في المنطقة السطحية للمعدن [14]. ان التغير في قيم الصلادة و التركيب المجهري له دور في تحسين مقاومة السطح للتاكل الحاصل اثناء العمل ، وكذلك لتحسين الخواص الميكانيكية لاجزاء المكائن المعرضة للاجهادات الترددية العالية كما في التروس [15].ويمكن تصليد سطح المعدن بعمل ضربات ليزر متداخلة لتغطية المساحة المطلوبة وقد يحصل مراجعة نتيجة للتداخل (Over Lap) مما يسبب انخفاض عام في الصلادة المايكروية للمناطق المتداخلة ، لكنه تم التغلب على هذه المشكلة بتغير ظروف منظومة الليزر مثل استخدام حزمة غير بؤرية (Defocused) لشعاع الليزر او استخدام حزمة ذات تبئير دقيق [16].

الجانب العملي :

ظهرت المشكلة في أحواض الطلاء والصباغة التابعة لشركة ديالى ،حيث أصابهما التآكل الكيميائي وبشكل واضح للعيان نتيجة محاليل الطلاء الكيميائية المستخدمة لهذا الغرض والاختيار غير الصحيح للمعدن المستخدم في تصنيع الأحواض هو سبب حدوث هذه المشكلة, لذا يعد الاختيار الصحيح لنوع المحاليل وتركيزها ومعدن أحواض الطلاء من أهم وأكثر الطرق فاعلية للوقاية من خطر التآكل .

التآكل في أحواض الطلاء.

مكونات حوض إزالة الدهون	النسب حسب المواصفة (Kg)	النسب المستخدمة حاليا (Kg)
هيدروكسيد الصوديوم (NaoH)	10	7.5
فوسفات الصوديوم (Na3Po4)	25	18.75
كاربونات الصوديوم (Na2Co3)	60	45
نترات الصوديوم (NaNo3)	10	7.5
سليكات الصوديوم (Na2Sio2)	15	10
نونايل فينول	لتر	لتر

جدول 1 يوضح النسب المئوية لمكونات أحواض إزالة الدهون .

يمكن أن تعزى التآكلات الحاصلة الى:
الاختلاف في تراكيز المواد المضافة للمحاليل.
تقشر طبقة الطلاء للأحواض.
عدم الاهتمام بنظافة الأحواض خلال استبدال المحاليل.
تجاهل استخدام الحماية الكاثودية.
درجة حرارة المحلول.
سوء التهوية .

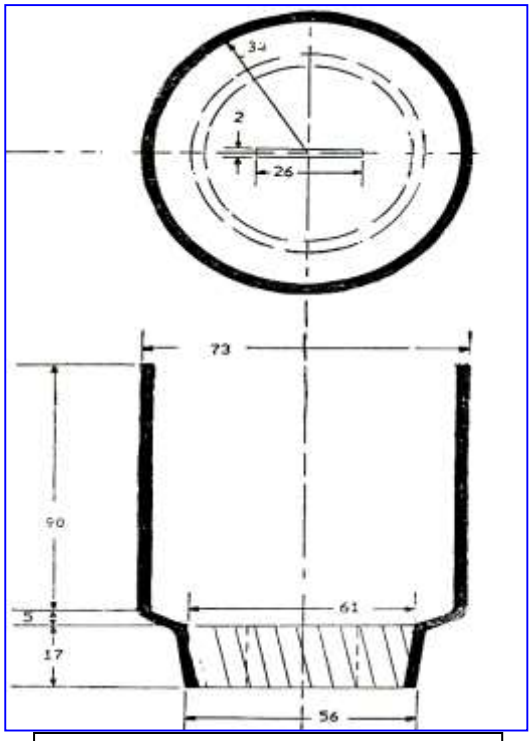
التآكل في أنابيب أحواض الطلاء.

تم دراسة تأثير التقسية المضاعفة والمعاملة بشعاع الليزر على مقاومة التاكل الاجهادي للصلب الثنائي الطور الذي تم تحضيره من الصلب المنخفض الكاربون 0.2% C بطريقة التلدين المستمر والجدول (2) يبين التركيب الكيماوي للصلب المستلم الذي تم تحليله في المعهد المتخصص للصناعات الهندسية .

الجدول (2) التركيب الكيماوي للصلب المستلم الذي تم تحليله في المعهد المتخصص للصناعات الهندسية.

العنصر	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu
النسبة%	0.15	0.11	0.4	0.03	0.03	0.005	0.38	0.36	0.002

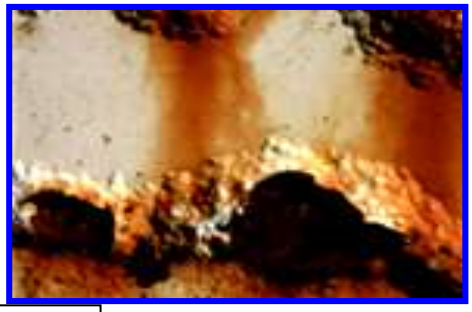
تضمنت التقسية المضاعفة ، التقسية اولا بالماء من درجة 1100 مْ لمدة 30 دقيقة ثم التقسية ثانية بالماء أيضا من درجة 770 مْ لمدة 16 دقيقة للصلب المنخفض الكربون 0.2%C التجاري الموضح تركيبه اعلاه ، ولقد تمت المعاملة الحرارية في فرن كهربائي متوسط الحجم من نوع ESFI-PID من شركة Carbolite ، وان اعلى درجة حرارية يصل اليها الفرن هي 1200 مْ ، حيث يتم ضبط الفرن على الدرجة الحرارية المطلوبة وعندما يصل الى هذه الدرجة ينتظر نصف ساعة (والفرن مغلق) لغرض استقرار القراءة ومن ثم توضع العينات داخل الفرن . اما المعاملة بشعاع الليزر فقد استخدمت منظومة ليزر نيوديميوم - ياك وبطاقة مقدارها 12.1 جول ، وقد تم معايرة منظومة الليزر المستخدمة لمعرفة طاقة شعاع الليزر الخارجة مقاسه بالجول ، حيث ان المنظومة مجهزة بمقياس يعطي جهد شحن المنظومة بالكيلو فولت وان طاقة اشعة الليزر الخارجة دالة لجهد الشحن وتزداد بزيادته وتقل بنقصانه وقد عوملت العينات بضربات ليزر منفردة (Single Pulses) وبطاقات مختلفة ولمسافات عديدة لاختيار الظروف المناسبة والتي تحقق زيادة في الصلادة المايكروية بأقل تشتت وانصهار، حيث ان المسافة بين العدسة والعينة عند معاملة العينات كانت على بعد 15.8 سم . تعد خلية اختبار التآكل الاجهادي من المتطلبات الاساسية عند دراسة تشققات التاكل الاجهاد لاي معدن سواء بطريقة معدل الانفعال الواطئ او محاليل مختلفة وكذلك السيطرة على ظروف هذا الوسط حيث تم استخدام خلية الاختبار الموضحة في الشكل (1) المصنوعة من زجاج نوع البايركس (Pyrex) الذي يتحمل درجات حرارية عالية تصل الى 650 مْ ، وهي مفتوحة من طرفين بسمك 2.5 سم وسعة 300 مليلتر ، كانت الفوهة العليا بقطر خارجي (61) ملم والفوهة السفلى بقطر (56) ملم مائلة بزاوية 8° لكي يتم تسهيل احكام غلقها بواسطة سدادة مطاطية لغرض منع تسرب المحلول الى الخارج اثناء شد العينة الى الاسفل ، علاوة على سهولة اخراج السداد بعد الانتهاء من الاختبار وتحتوي السدادة على شق 26 ملم وعرض 2 ملم اضافة الى وضع مادة



شكل (1) خلية الاختبار للتآكل الاجهادي بطريقة معدل الانفعال الواطئ

صمغية حول منطقة تماس العينة مع السداد
السفلي لنفس الغرض اعلاه . تم اختبار محلول
(3N H2So4+0.5 N NaCl) ذات قيمة PH = 0.5
وتم تحضير لتر واحد من هذا المحلول باذابة 30.5 غم من كلوريد الصوديوم مع 69,5 مليلتر من حامض الكبريتيك ذو تركيز 97 % في الماء المقطر . وقد تم قياس الرقم الهيدروجيني لمحلول الاختبار باستخدام جهاز الرقم الهيدروجيني وبدقة +_ 0.1 وقد تم السيطرة على الرقم الهيدروجيني باستخدام حامض الهيدروكلوريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم، تم القيام بدراسة قابلية تشققات التاكل الاجهادي وذلك بواسطة اختبار الشد على العينات في هواء المختبر الجاف واعادة نفس الاختبار بجميع ظروفها لكن في داخل المحلول والمقارنة بينهما ، وقد تمت الاختبارات على جهاز الشد نوع (Instron) موديل (1195) . وقد تم استخدام هواء المختبر الجاف كوسط اختبار مقارنة بالمحلول ، الغاية من ذلك هو معرفة تأثير المحلول المستخدم وشدته على حصول تشققات التاكل الاجهادي للصلب الثنائي الطور عند معدل انفعال 6.67 * 10-4 ثا-1 وذلك كون هواء المختبر يعتبر من الاوساط الخامدة .

التآكل في معدات الطلاء.



التآكل في أحواض الطلاء.

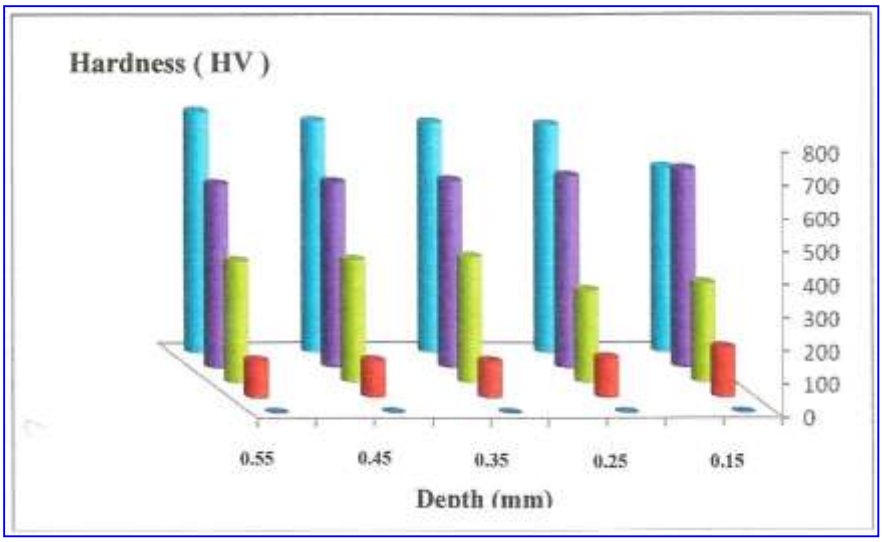
جدول 3 يوضح نسب الكسر ألحجمي للمارتنزايت والخصائص الميكانيكية للصلب باختلاف التعامل الحراري. .

نوع الصلب	الكسر الحجمي للمارتنزايت%	مقاومة الخضوع N/mm^2	مقاومة الشد N/mm^2	النسبة المئوية للاستطالة%air	النسبة المئوية للاستطالة % sol.	EL% Sol. EL% Air
الصلب المستلم	------	192	377	30.9	16.2	0.524
صلب مقسى تقسية اعتيادية	11.2	339	645	24.2	13.7	0.566
صلب مقسى تقسية مضاعفة	17.3	441	722	21.8	12.8	0.587
صلب مقسى بالليزر	21.7	510	773	17	10.2	0.6

النتائج و المناقشة: Results and Discussion

1- الصلادة المايكروية :

أوضحت النتائج أن معاملة الصلب بالليزر وبالاستناد الى توزيع الصلادة في الطبقة السطحية نجد ان عمق التصليد بالليزر قليل جدا مقارنة بما ينتج عن التقسية المضاعفة ،ومن ناحية اخرى بينت دراسة اخرى [5] ارتفاع الصلادة نتيجة معاملة الصلب بالليزر علما ان هذه الدراسة تمت باستخدام منظومة ليزر النيوديوم – ياك . ان تقسية الصلب بالليزر مباشرة ادت الى تصليد الصلب بعمق فعال مقداره (0.22) ملم وعمق تصليد كلي مقداره (0.47) ملم يقلل من احتمالية تحوله الى مارتنزايت من خلال المعاملة بالليزر . كما اوضحت نتائج الصلادة المايكروية ارتفاع قيم الصلادة عند السطح بشكل عام لعينات الصلب المعامل (الذي تم تسخين الصلب المنخفض الكاربون الى درجة 780 مْ لمدة 15 دقيقة ثم التقسية بالماء) عند مقارنته بالصلب المستلم ، حيث قاربت الصلادة عند السطح للصلب الثنائي الطور (410) صلادة فيكرية بسبب وجود طور المارتنزايت الصلد الذي يشكل احد المكونات الاساسية لهذا الصلب . اما في عينات الصلب المقسى تقسية مضاعفة قاربت الصلادة عند السطح (605) صلادة فيكرية حيث ان وجود الشبكة الكاربيدية في ارضية مارتنزايتية كفيلة برفع الصلادة المايكروية في هذه الحالة والحالة السابقة نتيجة توزيع الغير متجانس لطور المارتنزايت في ارضية الفرايت . كما موضح بالشكل (2).



شكل (2) توزيع الصلادة الدقيقة لمقطع عرضي لعينات الصلب المستلم والصلب الملدن باختلاف المعاملات الحرارية.

2- التأكل الاجهادي :

تشير نتائج منحني الاجهاد- الانفعال لكل من الصلب المنخفض الكاربون والصلب المنتج بالتلدين المستمر والصلب المقسى تقسية مضاعفة ، والصلب المعامل بالليزر ، بالهواء او في وسط الاختبار (3N H_2SO_4+0.5N NaCl)الذي تم اختباره عند معدل انفعال مقداره $1.32*10^{-6}$ ثا$^{-1}$ ، الى ان السلوك الميكانيكي عند معدل الانفعال هذا يختلف عند اجراء الاختبار في الهواء كما هو عليه خلال المحلول ، وذلك لكون الهواء هو وسط خامد لا يساعد في حصول التأكل الاجهادي وهذا ما اثبتته ايضا الدراسات الاخرى السابقة ، وبناء على ذلك يعتبر الانخفاض عن قيمة الخواص الميكانيكية (وهي النسبة المئوية للاستطالة في هذه الحالة) الحاصلة عند اجراء الاختبار في وسط محلول بالنسبة لقيمتها في الهواء معيارا كميا لقياس مقاومة المعدن لتشققات التأكل الاجهادي في هذا الوسط أي قيمته (EL%Slo./EL%Air) والتي تسمى عادة بمؤشر تشققات التاكل الاجهادي .أي ان الاختبار في المحلول يؤدي الى حصول انخفاض مميز في النسبة المئوية للاستطالة حيث كانت قيمة مؤشر تشققات التاكل الاجهادي (EL%Sol./EL%Air) بالنسبة للصلب المعامل بالليزر هي (0.6) وللصلب المقسى تقسية مضاعفة هي (0.587) والصلب المنتج بطريقة التلدين المستمر هي(0.566) في حين كان للصلب مخفض الكاربون المستلم هي(0.524) وهذه القيم تؤكد المقاومة

العالية للتاكل الاجهادي للصلب المعامل بالليزر ثم يليه الصلب المقسى تقسية مضاعفة ، اما اقل قيمة لمقاومة تشققات التاكل الاجهادي من بين انواع الصلب المستخدمة ، كانت للصلب المستلم أي الصلب المنخفض الكاربون (0.15%C) الذي تم تحضير الصلب المعامل منه . من خلال النتائج التي تم الحصول عليها نجد ان الصلب المعامل له مقاومة لتشققات التاكل الاجهادي اعلى من الصلب المستلم وهذا يرجع الى وجود طور المارتنزايت الصلد الذي يقاوم تشققات التاكل الاجهادي نتيجة التقوية الليفية التي يحدثها الفرايت مع طور المارتنزايت لان الصلب المعامل يقوى عن طريق الاندماج القوي للمارتنزايت المتأصل في مزيج من الفرايت الذي يزود النظام بالمقاومة العالية [5] ويتبين من خلال نتائج البحث بان التقسية المضاعفة لها التأثير الكبير على مقاومة تشققات التاكل الاجهادي للصلب والسبب في ذلك يرجع الى زيادة الكسر الحجمي للمارتنزايت وصغر حجم جسيمات هذا الطور الصلد وتوزيعها بشكل اكثر في ارضية الفرايت مما يضمن تقوية ليفية اكثر ما بين طوري الفرايت والمارتنزايت وبالتالي مقاومة اكثر لتشققات التاكل الاجهادي عند المقارنة بالصلب المنتج بطريقة التلدين المستمر (أي المنتج بالتقسية الاعتيادية) ، اما نتائج البحث حول معاملة الصلب بالليزر فقد اظهرت اعلى مقاومة لتشققات التاكل الاجهادي عند المقارنة مع كل انواع الصلب السابقة وهذا يرجع اولا الى زيادة الكسر الحجمي للمارتنزايت وصغر حجم جسيمات هذا الطور ، لان شعاع الليزر يقوم بتوليد طاقة شديدة تتحول الى حرارة ، تسخن المنطقة المقصوفة ويعمل المعدن المحيط بالمنطقة المتأثرة كحوض تبريد سريع جدا يؤدي الى التقسية وبالتالي الى زيادة في الكسر الحجمي للمارتنزايت وصغر جسيمات هذا الطور نتيجة لمعدل التبريد السريع جدا وثانيا يرجع الى تقسية الصلب بالليزر مباشرة ادت الى تصليد الصلب بعمق (0.23) ملم وعمق تصليد كلي بمقدار (0.49) ملم ، ان وجود الاوستنايت المتبقي على عمق (0.49) ملم يقلل من احتمالية تحوله الى المارتنزايت من خلال المعاملة بالليزر وبالتالي زيادة مقاومة الصلب لتشققات التاكل الاجهادي من خلال التقوية الليفية التي يحدثها الفرايت مع الاوستنايت او من خلال علمه كانود بالنسبة للاوستنايت . وثالثا يرجع الى دور المعاملة بالليزر في تجزئة وتوسيع الشبكة الكاربيدية ضمن التركيب المارتنزايتي وبشكل متجانس ، والذي يكون كفيل بتحسين مقاومة الصلب المعامل بالليزر لتشققات التأكل الاجهادي عند المقارنة بأنواع الصلب السابقة. وجد ايضا من خلال البحث ان المنطقة التي يحصل عندها الكسر الميكانيكي عند اجراء الاختبار في الهواء يكون تقريبا في الوسط ، اما عند الاختبار في المحلول فان الكسر يحصل في منطقة المعدن القريبة من سطح المحلول حيث تركيز الاوكسجين العالي ، وذلك لان عملية التاكل في هذه الحالة (أي عند التعريض لوسط الاختبار)، تساعد في تسريع الفشل في الجزء الذي يكون معرضا الى وسط قاسي نتيجة التأثير الكيميائي المساعد على التاكل بشكل كبير والمتمثل بسطح المحلول هذا فيما يخص عينات الصلب المستلم والصلب الثنائي الطور المنتج بالتقسية الاعتيادية والتقسية المضاعفة ، اما عينات الصلب المعامل بالليزر فأن الكسر الميكانيكي حصل بعيدا عن المنطقة المعاملة بالليزر سواء كان الاختبار في الهواء او وسط المحلول ، والسبب في ذلك يرجع الى ان المعاملة بالليزر لا تؤدي الى ابقاء منطقة التأثير الحراري (HAZ) عند مدى درجات الحرارة التي تساعد على تغير نسبة الفرايت والاوستنايت لأن معدلات التبريد عن المعاملة بالليزر كون عالية جدا ، وبالنتيجة تكون هذه المنطقة اعلى من منطقة المعدن الاساس الغير معاملة بالليزر ، حيث ان تركيب المنطقة المتأثرة بالليزر يكون متزجج بسبب حصول عملية التزجيج بالليزر (Laser Glassing) الذي يسبب زيادة ملحوظة في الصلادة وستخدم لمعاملة المعدن [5] . ان التزجيج يتمثل بتكون مناطق رقيقة غير بلورية في المنطقة المتأثرة بالليزر وان تكون المنطقة المتزججة تحسن من مقاومة التأكل كما وان استخدام حزمة الليزر قد تسبب انصهار سريع يتبعه تصلب سريع .

الاستنتاجات Conclusions :

1-وجود الشبكة الكاربيدية في ارضية مارتنزايتية كفيلة برفع الصلادة المايكروية للصلب المعامل بالليزر الذي يعطي صلادة مايكروية اعلى وبشكل متجانس .

2-مقاومة التشققات للتآكل الاجهادي تزداد بشكل اكبر عند المعاملة بالليزر نتيجة التوزيع المتجانس للشبكة الكاربيدية ضمن التركيب المارتنزايتي الكثيف بالإضافة الى التقوية الليفية التي يحدثها الفرايت مع الاوستنايت المتبقي .

3-الكسر الميكانيكي لعينات الصلب المعامل بالليزر يحدث بعيدا عن المنطقة المعاملة بالليزر سواء كان الاختبار بالهواء او في وسط لعينات الصلب الاخرى عند اجراء الاختبار في الهواء ، وقريبا من سطح المحلول حيث تركيز الاوكسجين العالي عند الاختبار في وسط المحلول .

References :

1- J.Ruzzante. C.Carfi. J .Torp, and A. M. Hey, (1982), Strength of Metals and alloys , 16-20 August, Volume 1.
2-Yayoung Koo, Bangaru V., (1979), Metal Progress, September, pp. 66-71
3-J.D. Embuey , and J.J. , (1982) Duncan Journal of Metals , March, pp. 24-28.
4-M. Y. Demmeri. ,(1981) Met. Trans., Vol. 12A, July, pp.1187 – 1196.
5-Luis. F. Ramos, David , K. Matlock , (1979), Met. Trans. Vol. 10A , February, pp. 259-263.
6-W. S. Owen, (1980), Metal Technology, January ,pp. 1-13.
7-Takashi Furukawa , (1979), Metal Progress, December,pp.36-39.
8-Wa. Chuan Chen and Cow-Hwa Cheng, (1989), Journal of Materials Science.
9-Scully. J. C. ,(1966), Fundamentals of Corrosion.
10-Frank. E., Rizzo, (1988), Flexible Cathode Protection Criteria Ref. 34,No.234,March.
11- د. صالح امين كركجي ، د. طالب حسين ،د.وليد محمد صالح ، (1985), خواص المواد الهندسية ، جامعة الموصل.
12-A. Shworth .V. and Booker, C. J. L., (1986), Cathode Protection Criteria Ref. 34, Vol. 26, No. 11.
13-J. L., Eckersley, (1984), Laser Application in Matel Surface Hardening , Pergamum Russ, Vol. l , pp213-225.
14-J. F. Ready, (1978), (Industrial Application of Laser), Academic Press , New York , Sanfrancisco, London,.
15-C. M. Banas ,(1997) , Co_2 Laser Material Processing Physical Processes in Laser Materials Interactions , M. Bertolotti.
16- سمير خضر, (1990) (تأثير الليزر في السلوك الميكانيكي للفولاذ الكربوني) رسالة ماجستير / الجامعة التكنولوجية.

دراسة بعض الخواص الفيزيائية لصخور الحجر الجيري تكوين كوميتان - منطقة دوكان - شمال شرق السليمانية – العراق

أ. م . د .خالد احمد عبدالله الحداد * مصطفى صلاح الدين حسين * احمد عبد الباسط محمد

العـــــــراق

الملخص:

تم فحص 6 نماذج صخرية من تكوين كوميتان الجيري - منطقة دوكان - شمال شرق السليمانية- العراق ، و كانت قيم الكثافة الكتليه الكلية تتراوح بين (2.446 – 3.072)غم /سم^3, والكثافة الكتليه الجافة تتراوح بين (2.445 – 3.071) غم / سم^3 , والكثافة الكتليه المشبعة تتراوح بين (2.505 – 3.084) غم / سم^3 , و الكثافة الكتليه المغمورة تتراوح (1.510 – 1.927) غم /سم^3. تراوحت قيم الكثافة الوزنية الكلية (2395.9– 3010.6) كغم / م^3 ، والكثافة الوزنية الجافة تتراوح (2395.9–3010.1) كغم/ م^3 ، وتراوحت قيم الكثافة الوزنية المشبعة (2453.5 - 3021.3) كغم / م ^{3} الكثافة الوزنية المغمورة (1480.8 –1888.7) كغم / م^3 ، و المسامية الكلية تتراوح (1.17 – 8.85 %) ، وقيم المسامية الجزئية تتراوح (1.09 – 5.74 %) ، و نسب محتوى الرطوبة يتراوح (0.003– 0.193 %) ، و نسبامتصاص الماء (0.37 – 2.47 %) ،ومعامل التشبع (0.313–0.850) , الوزن النوعي المشبع يتراوح (2.504 – 3.084) ، و الوزن النوعي الجاف يتراوح (2.445 – 3.071) ، و الوزن النوعي المغمور يتراوح (1.510 – 1.927) و الوزن النوعي الحقيقي يتراوح (2.597 – 3.105) . تشير قيم نتائج الخواص الفيزيائية ، لعينات الحجر الجيري جميعها الى صلاحيتها لأعمال البناءالمختلفة ، كونها مطابقة لحدود مواصفات الخواص الفيزيائية للحجر الجيري بحسب المواصفات القياسية الامريكية للفحص والمواد (A.S.T.M.) .

الكلمات الدالة : كوميتان , الكثافة الكتليه , الوزنية ، المغمورة ، التشبع ، الامتصاص .

تمهيد Preface

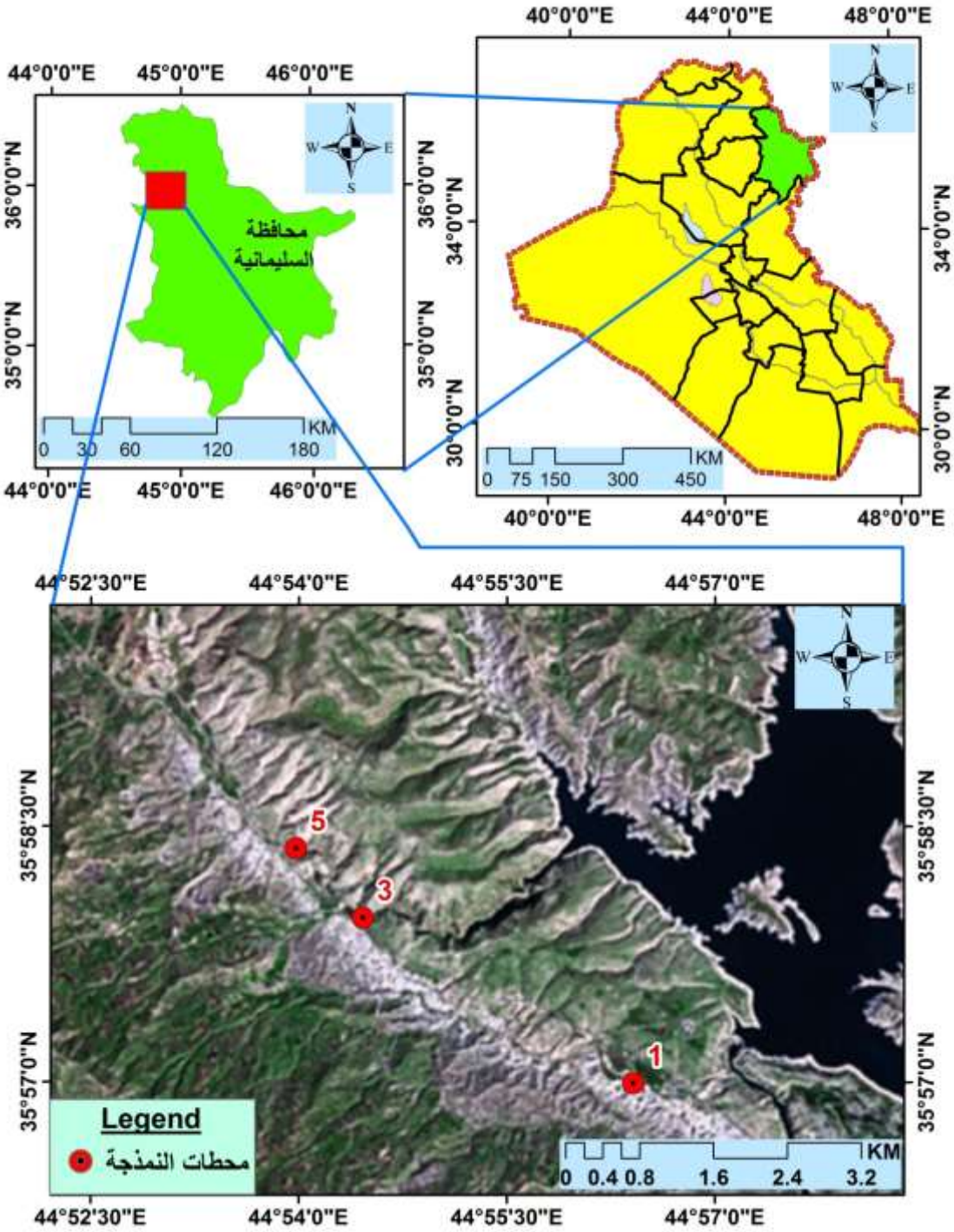
يشهد بلدنا العراق حركة اعمار ، فضلا عن اضفاء جمالية للمباني القائمة ، وللوقاية من ظروف الطقس ، مثل تفاوت (ارتفاع وانخفاض) درجات الحرارة في فصلي الصيف والشتاء . ونتيجة لهذه الاسباب فان من الضروري اجراء الدراسات على مواد البناء اللازمة والملائمة للظروف السائدة وللوقاية من التغيرات البيئية ، من الصخور المستعملة في البناء بشكل واسع الحجر الجيري (limestone) . توجد هذه الاحجار ، بوفرة في العراق وتنتشر على معظم مساحته ، ضمن تكوينات جيولوجية متعددة .تتعدد استعمالات هذه الصخور في مجال البناء وهذا يعود الى تباين خواصها واختلاف انسجتها. تستعمل لقابلية التحمل والعزل الحراري والجمالية , وسهولة تقطيعها للحصول على الشكل المطلوب فضلا عن قلة الكلفة والجهد المبذول لقلعها واستثمارها ، في هذا البحث تم دراسة بعض الخواص الفيزيائية لصخور للحجر الجيري تكوين كوميتان – منطقة دوكان – شمال شرق السليمانية – العراق ، لبيان صلاحيتها .

موقع منطقة البحث Location Of Research Area

تقع منطقة البحث في منطقة دوكان شمال شرق السليمانية ، وتبعد 70 كم عن السليمانية. احداثيات (45°00¯00= - 44°52¯30=) شرقا و(36°00¯00= - 35°57¯00=) شمالا الشكل (1) .

مبررات البحثJustification Of Researchنظرا للتوسع ا لعمراني والحاجة المواد بناء طبيعية تكونفي المنطقة، وانتكنبديلة للمواد الصناعية ذاتا لكلفة الاقتصادية العالية، لذا تستوجبا لاستفادة منها بعد تقييم خواصوصفات الصخور الموجودة في المنطقة .

هدفا لبحثAim Of Researchيهدفالبحث،الىبيانصلاحيةصخورالحجرالجيري (Limestone) فيمنطقةالبحث، كموادللبناءوحسبالمواصفاتالفيزيائية، وطبقاللمواصفات القياسيةالامريكية للفحص والمواد (.A.S.T.M) .



الشكل (1) خارطة موقعيه مؤشر عليها مواقع النمذجة

طرائق البحث Methods of Research

اشتملت طرائق البحث على عدة مراحل هي المرحلة التحضيرية ومرحلة العمل الحقلي ومرحلة العمل المختبري ومرحلة العمل المكتبي .

المرحلة التحضيرية Preliminary Work Stage

تضمنت هذه المرحلة جميع المعلومات اللازمة عن منطقة البحث من خلال الاطلاع على البحوث والتقارير المتعلقة بالمنطقة والاستفادة منها، وجمع الصور الفضائية والخرائط الطوبوغرافية لمنطقة البحث وما حولها، لغرض الاستفادة منها، فضلا عن تحضير المعدات الحقلية اللازمة (مطرقة جيولوجية ، هيم حديد ، شريط قياس ، جهاز GPS، كاميرا ، اكياس للنمذجة ...الخ) .

مرحلة العمل الحقلي Field Work Stage

تم جمع نماذج عدد (6)من مكاشف تكوين كوميتان الجيري في المسارات (2، 3، 4) لغرض تقييم الخصائص الفزيائية لصخور هذا التكوين الجيرية مختبريا , والتقطت صور توثيقية للمنطقة ولعملية النمذجة.

لوحة(1) عملية التقاط النماذج (1، 2) من على المسار (2)

مرحلة العمل المختبري Laboratory Work Stage

اجريت لفحوصات الفيزيائية والمتمثلة ، بالمسامية الكلية والمسامية الجزئية , الكثافة الكتلية الكلية ، والكثافة الكتلية الجافة ،والكثافة الكتلية المشبعة, والكثافة الكتلية المغمورة ، والكثافة الوزنية الكلية ، والكثافة الوزنية الجافة, والكثافة الوزنية المشبعة, والكثافة الوزنية المغمورة . بطريقة الاوزان الثلاثة (الوزن المشبع والجاف والمغمور)، (ASTM,C-97-09.2010)، المحتوى الرطوبي , نسبة الامتصاص، نسبة التشبع ، بموجب المواصفة القياسية الامريكية (ASTM,C-1528-02.2004) . تم احتساب الوزن النوعي المشبع, الوزن النوعي الجاف، الوزن النوعي المغمور ، الوزن النوعي الحقيقي، وطبقا (ASTM,C-97,2004) .

لوحة (2) تمثل جانب من مرحلة العمل المختبر

تعد دراسة الخواص الفيزيائية للصخور ذات اهمية كبيرة ، فضلا عن الخواص الاخرى لمعرفة التصرف الهندسي ، للمواد الصخرية . تختلف الخواص الفيزيائية للصخور، باختلاف المحتوى المعدني وقوة التحام حبيباتها و نوع المادة اللاحمة (Cemented material) (علي واخرون,1991) و(Griffin .2008) و تشمل الخواص المدروسة :-

1- المسامية الكلية والجزئية Total & Partial Porosity (n , n`)

2- معامل التشبع (Sc Saturation Coefficient)

3- محتوى الرطوبة Moisture Content (mc.)

4- امتصاص الماء Water Absorption (w .ab.)

5- الوزن النوعي GsSpecific Gravity( )

6- الكثافة الكتليه Mass Density(p)

7- الكثافة الوزنية (وحدة الوزن) Unit Weight (γ)

يمكن ايجاد هذه الخواص ، باستخدام عينات صخرية ذات أشكال هندسية منتظمة بعد تحضيرها في المختبر. يتم الحصول على الحجم الكلي لتلك العينات بطرق حسابية ، او باستخدام اشكال غير منتظمة ، في حالة استخدام نماذج صخرية غير منتظمة . يمكن فحص وقياس هذه الخواص بطريقة الاوزان الثلاثة(المشبع والجاف والمغمور) .

كيفية حساب هذه الخواص:-

المسامية Porosity(n):تعرف المسامية بانهانسبة حجم الفجوات او الفراغات (Pore Volume V_V) الى الحجم الكلي لمادة الصخرة (Vt) ويعبر عنها بالمعادلة الاتية :-

عندما=n (Vv/Vt)x100 …….. (1)

(n) = المسامية

Vv= حجم الفراغات في النموذج الصخري.

Vt = الحجم الكلي للنموذج الصخري.

جميع طرق قياس حجم المسامات في النموذج الصخري تعطي دائماً المسامية الفعالة (Effective porosity) او المسامية الظاهرية (Apparent porosity) (العزاوي، 2018) ، و التي تحوي الماء بداخلها ويعبر عنها وفق المعادلة الاتية:-

Ww=Wsat. – Wdry ……. (2)

Ww = وزن الماء ، Wsat.= الوزن المشبع ، Wdry = الوزن الجاف

تعتمد المسامية على عدة عوامل:-

أ- في الصخور البركانية تعتمد المسامية على سرعة التبريد ، حيث ان الصخور التي تتكون في ظروف تبريد بطيئة تكون مساميتها قليلة جداً.

ب- في الصخور الرسوبية تعتمد المسامية على:

* كمية المادة الرابطة (Cementing Material) .

* حجم الحبيبات ومقدار تدرجها وتقاربها.

* درجة الاكتناز او الرص.

* العمليات التحويريه مثل الاحلال والاذابة وغيرها.

يمكن ايجاد المسامية بطريقة التشبع من خلال ايجاد وزن النموذج وهو مشبع(Wsat.) (Honey borne , 1982) وبتطبيق المعادلة (3) :-

n = (W sat. – W dry/W sat.-W sub.) × 100 ..... (3)

تم احتساب نوعين من المسامية:-

أ- المسامية الجزئية (n`) partial porosity :

تعرف المسامية الجزئية بانها نسبة حجم الفراغات في النموذج الصخري الى الحجم الكلي للنموذج مقاسة بدون تفريغ الهواء الذي يشغل الفراغات (Honey borne, 1982) ويتم ذلك بأخذ نموذج صخري منتظم او غير منتظم وتجفيفه في الفرن وليكن وزنه (W dry) ثم يغمر بالماء ولعمق (4) ملم ، وبعد مرور (24) ساعة من وصول الماء الى السطح العلوي للنموذج يغمر كلياً بالماء ولمدة (48) ساعة ، ثم يرفع من الماء ويوزن بعد مسحه بقطعة قماش مبللة حيث يمثل الوزن المشبع (.Wsat) ، بعدها يوزن النموذج وهو مغمور ومعلق في داخل حوض ماء الغمر ، ويكن وزنه (.W sub) ثم تحسب المسامية الجزئية وفق العلاقة (3) اعلاه .

ب- المسامية الكلية Total porosity(n):

تعرف المسامية الكلية بانها حجم الفراغات نسبة الى الحجم الكلي للصخرة، مقاسة عند تفريغ الهواء الذي يشغل المسامات (Honey borne, 1982) ولحساب المسامية الكلية ، يتم تجفيف النموذج في الفرن وليكن وزنه الجاف (W dry) ، ثم يوضع النموذج في جهاز تفريغ الهواء حيث تبدأ دورات تفريغ الهواء وضخ الماء المقطر لحين ثبوت قراءة عداد المضخة الذي يعد مؤشراً على انتهاء التفريغ ولمدة (1.5) ساعة تقريباً ، و بعد ذلك يتم غمر النموذج في الماء لمدة (48) ساعة وبعدها يوزن بعد ان يتم مسح سطح النموذج الخارجي بقطعة قماش مبللة حيث يمثل الوزن المشبع للنموذج (W sat.) ، ثم يوزن النموذج وهو مغمور ومعلقاً داخل الماء الذي يمثل (.W sub) عندها تحسب المسامية الكلية حسب المعادلة (3) اعلاه .

2- معامل التشبع Saturation Coefficient(Sc)

النسبة بين المسامية الجزئية (n`) والمسامية الكلية (n) (Honey borne ,1982) يعطي هذا المعامل دليلاً على تصرف الصخرة تجاه عملية الانجماد فالصخور التي لها معامل تشبع اقل من (0.8) تعد صخور مقاومة للانجماد حيث ان الماء يدخل بصورة طبيعية الى اكثر من (80%) من مساماتها ، اما الصخور التي لها معامل تشبع بين (0.80 -0.85) فأنها تعد من الصخور المشكوك في مقاومتها للانجماد واذا زادت قيمة هذا المعامل عن (0.85) فالصخرة تعد من الصخور القابلة للتحطم بالانجماد. يحتسب وفق العلاقة (4):

$$Sc = n`/n \quad \text{.....} \quad (4)$$

3- محتوى الرطوبة Moisture Content (m.c.)

النسبة بين وزن الماء الموجود في الصخرة الى وزن الصخرة بعد التجفيف في الفرن ، ولمحتوى الرطوبة علاقة قوية بديمومة الصخرة ومقاومتها لعمليات الذوبان والانجماد ومعامل مرونة المقاومة الشدية والمقاومة الانضغاطية (Zhang , 2005) حيث تقل هذه الخواص بزيادة المحتوى الرطوبي (Griffin , 2008) . العلاقة (5) :

$$m.c. = [(Wn-Wd)/ Wd] \times 100 \quad \text{.....} \quad (5)$$

Wn= وزن النموذج الصخري بحالته الطبيعية.

Wd= وزن النموذج الصخري الجاف.

4- نسبة امتصاص الماء Water absorption (W. ab.)

هي الماء الممتص (Ww) من عينة صخرية خلال فترة زمنية (48) ساعة عند غمرها في حوض التشبيع الى الوزن الكلي الجاف للصخرة (Wd) (ASTM –C-127-01,2004) واعتمادا على هذه الخاصية فان الصخرة ذات الامتصاص القليل تكون اكثر تحملاً واقل تأثرا بالانجماد ، والذوبان وتغيرات الطقس مثل الجفاف والرطوبة (Griffin.2008) ، وبحسب المعادلة (6) :

$$W.\ ab. = [(Wn-Wd)/Wd] \times 100 \quad \ldots\ldots (6)$$

5- الوزن النوعي Specificgravity (Gs) وزن حجم من النموذج الى وزن نفس الحجم من الماء ويحدد بنفس طريقة التشبع المذكورة في الخواص السابقة ، وبحسب (ASTM.C-97-09.2004) .

تم احتساب الوزن النوعي ولنوعين:-

1- الوزن النوعي الظاهري الجاف اوالمشبع (Gs App.)وفق المعادلة (7)

$$Gs\ App. = (Wdry\ or\ Wsat.)/(Wsat - Wdry) \ldots\ldots (7)$$

2- الوزن النوعي الحقيقي Gs Trueوحسب المعادلة (8)

$$Gs\ True = Wdry/(Wdry - W\ sub.) \quad \ldots\ldots (8)$$

6- الكثافة :-

الكثافة الكتليهMass Density (p)

هي كتلة وحدة الحجوم ووحدتها ($gm./cm^3$) ، (ASTM-C-127-90.2004). تعتمد الكثافة على التركيب المعدني للصخرة ، المسامية ،كمية المياه الموجودة في الفراغات وكذلك الكسور. يتم احتسابها بحسب المواصفة الامريكية (ASTM-C- 97-09.2010) ، وذلك بإيجاد كتلةالنموذج بحالته الطبيعية و المشبعة و الجافة (Mn ,M sat.,Mdry) وحسب نوع الكثافة المطلوبة .يتم ايجاد كثافة النموذج المشبع ($p_{sat.}$)وكتلته وهو معلق في الماء($p_{sub.}$) و كلية (p_{bulk}) ، وبحسب العلاقات (9 ، 10 ، 11):-

$$p_{bulk} = M_{bulk} / Vt \quad \ldots\ldots (9)$$

$p_{dry} = M_{dry} / Vt$..... (10) $p_{sat.}$=.....Vt/ $M_{sat.}$ (11)

الكثافة الوزنيةاو وحدة الوزن Unit Weight Density (γ)

هي وزن وحدة الحجوم ، وهي الكثافة الوزنية الكلية والمشبعة والجافة ($\gamma_{bulk, sat., dry}$) وتقاس بوحدات (Kg/m^3) او (kN/m^3) ...الخ . (A.S.T.M-127-90,2004) . تعتمد الكثافة الوزنية على التركيب المعدني للصخرة ، المسامية ، كمية الماء الموجود في الفراغات والكسور والشقوق . تقاس كثافة العينات غير المنتظمة حسب (A.S.T.M.-97-09,2010) بطريقة الاوزان الثلاثة (الطبيعي والمشبع والجاف (Wn ,Wsat. ,Wdry) ، وحسب الكثافة المحتسبة وبموجب المعادلات (12 ، 13 ، 14) :

$p_{bulk} = W_{bulk} / Vt$ ..... (12) $p_{dry} = W$

$p_{sat.}$ = $(14)_{dry}$ / Vt ..... (13) .....Vt/ $W_{sat.}$

مناقشة نتائج الخواص الفيزيائية للصخور الحجر الجيري في منطقة البحث

الكثافة الجافة الحقيقةاظهرت النتائج ، ان صخور الحجر الجيري كثافتها متوسطة الى عالية حسب تصنيف الكثافة الجافة (Anon, 1979).تراوحت قيمتها (2.445 – 3.071)غم/سم^{3}جدول (1) . الوزن النوعي الحقيقي تراوحت قيمها (2.597 – 3.105) جدول (1) .

الجدول (1) نتائج الكثافات الكتلية والوزنية والاوزان النوعية لنماذج منطقة البحث

النموذج 1	2	3	4	5	6	
كثافة كتلية كلية	2.446	2.757	2.857	2.697	3.072	2.944
كثافة كتلية جافة	2.445	2.751	2.857	2.696	3,071	2.961
كثافة كتلية مشبعة	2.504	2.820	2.879	2.713	3.084	2.961
كثافة كتلية مغمورة	1.510	1.722	1.792	1.691	1.927	1.825
كثافة وزنية كلية	2396.96	2702.08	2800.32	2643.07	3010.67	2863.63
كثافة وزنية جافة	2395.95	2696.87	2800.21	2642.85	3010.13	2863.63
كثافة وزنية مشبعة	2453.53	2763.54	2821.27	2658.24	3021.34	2901.13
كثافة وزنية مغمورة	1480.81	1687.50	1756.38	1657.14	1888.76	1787.50

وزن نوعي مشبع	2.504	2.820	2.882	2.713	3.071	2.924
وزن نوعي جاف	2.445	2.688	2.951	2.696	3.071	2.924
وزن نوعي مغمور	1.510	1.722	1.792	1.691	1.927	1.825
وزن نوعي حقيقي	2.597	2.953	2.921	2.741	3.108	3.055

جدول (2) نتائج فحوصات المسامية و محتوى الرطوبة وامتصاص الماء ومعامل التشبعنموذجالمسامية الكلية المسامية الجزئية محتوى الرطوبةامتصاص الماء معامل التشبع

رقم	W.ab.Sc %	mc %	n` %	n %
	8.855.471	0.042	0.2.40618	
2	6.16	0.193	5.236	2.47 0.850
	35.372	1.96	0.003	0.75 0.389
4	1.64	0.524	0.008	1.22 0.319
5	1.17	0.366	0.05	0.37 0.313
6	3.702.331	0.044	0.630	1.20

المسامية تراوحت قيم المسامية الكلية ما بين (1.17– 8.85 %) جدول (2) ، و تراوحت قيم المسامية الجزئية (0.313– 5.326 %) جدول (2) . تتأثر المسامية بعدة عوامل منها حجم و شكل و ترتيب حبيبات الصخرة ، فضلا عن درجة الانضغاط او الرص و الكسوروالشقوقالموجودة في الصخور Peng and (Meng,2008) ، عند مقارنة النتائج مع تصانيف المسامية بحسب جدول (3) (Levorson,1970) . تبين ان نوع المسامية المدروسة تتراوح بين مهملة الى ضعيفة .

جدول (3) تصنيف المسامية بحسب Levorson, 1970

الصنف	مهملة	ضعيفة	متوسطة	عالية	عالية جدا
قيم المسامية	0- 5	5 -10	10 -15	15- 25	اكبر من 25

نسب امتصاصالماء تراوحت قيمها(0.37 –2.47 %) جدول (2) . تعد الصخور ذات نسب الامتصاص القليلة عالية الصلاحية كمواد بناء ، بحسب(A.S.T.M., C – 568-99, 2004) ،و تكون اكثر قابلية للتحمل و اقل تأثرا بعملية الانجماد و الذوبان و التغيرات المناخية، مثل الرطوبة و الجفاف (Griffin,2008

).المحتوى الرطوبي تراوحت قيمه (0.003 – 0.193%) جدول (2) .تؤشر قيم المحتوى الرطوبي الواطئ دلالة ، على ان الصخور تمتلك مسامية قليلة مقارنة بالنماذج ذات المحتوى الرطوبي العالي نتيجة لوجود نسب فراغات اعلى ، والتي تدلل على كمية المياه التي تحتويها الصخرة .تراوحت قيم معامل التشبع (Sc) بحدود(0.313 - 0.85) جدول (2) لصخور الحجر الجيري و عليه تصنف كصخور مقاومة للانجماد حسب تصنيف(Honey borne,1982) ،باستثناء النموذج (2) ، كون قيمته (0.85) . تعد مشكوك في قابلية الصخرة على المقاومة ، اذ يتجمد الماء الذي تتشبع به الصخرة مما يؤدي الى تحطمها.

تؤشرنتائج الفحوصات المذكورة انفا ، على صلاحية صخور الحجر الجيري من تكوين كوميتان - منطقة البحث ، لأغراض البناء المختلفة .

الاستنتاجات Conclusions

اسفرت الدراسة الحقلية التفصيلية لصخور الحجر الجيري فيا لمنطقة ومناقشة الخواص الفيزيائية عن الخروج بالاستنتاجات التالية :-

تقاربكبيرفيقيمالكثافةونسبةالامتصاصويرجعسبب هذاالتشابهنوعية المادة الرابطة وبقية المكونات النسيجية وتماثلا لعمليات التحويرية المؤثرة عليها .

صخورالحجرالجيريفيتكوينكوميتانمتأثرةبالتجويةبشكلبسيطجدا.

صخورتكوينكوميتانالواقعةعلىالطرفالجنوبيلطيةكوسرتالمحدبةتتصفطبقاتهاباللونالاصفرالفاتحمعتجويةقليلة.

المصادر العربية Arabic Reference

علي، مقداد حسين وحجاب، باسم رشدي و الجسار ، سنان هاشم (1991): الجيولوجيا الهندسية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد 576 ص.

العزاوي , سلام صبحي ,(2018): صلاحية صخور تكوين كوميتان الجيرية لأغراض البناء وكحجر تحكيم للسكك الحديدية في منطقة دوكان/ محافظة السليمانية/شمال العراق.

المصادر الأجنبية Reference

Anon,(1979): Classification of rock and soils for Engineering Geological mapping, part1-rock and soil materials. Report of the commission of Engineering Geological Mapping, Bulletin international Association of Engineering Geology, vol. 19, 364-371.

A.S.T.M- C 97-09., 2010 , Standard test methods for absorption and Bulk specific gravity of Dimension stone,3p.

A.S.T.M- C 568 -99, 2004 , Standard Specification for Limestone Dimension stone . 2p. A.S.T.M- C 127-01., 2004, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption Of Coarse Aggregate1.

A.S.T.M-C 1528-02., 2004, Standard Guide for Selection of Dimension Stone for Exterior Use .13P.

A.S.T.M-C 119-02., 2004, Standard Terminology Relating to Dimension Stone, 1, 6P.

Griffin ,J. A., (2008) : development of a rating classification for rock to be used as toe- bench material, Master thesis ,Kent state university,131p.

Honey borne, D. B.,(1982) : The building limestone of France, Building research establishment report, HMSO.

Zhang, L.,(2005): Engineering Properties of Rocks, Elsevier Geo-Engineering Book Series, Lexington, MA, vol. 4, pp. 36-223

استخدام شعاع ليزر نيوديوم ياك لتشغيل سطح سبائك الصلب

زينب سعد مهدي
ماجستير / مدرس مساعد /كلية علوم ـجامعة ديالى- العراق

الخلاصة:

إن الدقة العالية في الإنتاج والتقليل من نسبة الخطأ ، إضافة إلى تفادي التلف ، جعل من استخدام طرق القطع اللاتقليدية في مجال الصناعة ذات جدوى اقتصادية، حيث أصبح بالإمكان الحصول على نوعية وإنهاء سطحي جديد للمنتج المشغل بهذه التقنية. من هنا جاءت فكرة البحث من خلال دراسة طبيعة الأسطح ودقة الأبعاد المنتجة بعملية التثقيب باستخدام شعاع الليزر. حيث أصبح بالإمكان الحصول على نوعية وإنهاء سطحي جديد للمنتج المشغل بهذه التقنية. من هنا جاءت فكرة البحث من خلال دراسة طبيعة الأسطح ودقة الأبعاد المنتجة بعملية التثقيب باستخدام شعاع الليزر. تحدث عملية التشغيل بالليزر نتيجة إمتصاص المادة لجزء من أشعة الليزر الساقطة عليها وهي محصلة تداخل خواص الليزر والمادة وشروط تبؤر الأشعة. كما تتأثر دقة الابعاد بطاقة الليزر, أوضحت نتائج البحث زيادة في معدل الخشونة مع زيادة طاقة شعاع الليزر.

المقدمــة

القطع بالليزر (Laser cutting) هي تكنولوجيا تستخدم الليزر لقطع المواد، وعادة ما تستخدم في التطبيقات الصناعية، ولكنه بدأ استخدامها أيضا من قبل المدارس، والشركات الصغيرة والهواة. القطع بالليزر باستخدام الكمبيوتر لتوجيه أشعة الليزر عالية الطاقة إلى المادة التي يراد قطعها. المواد إما أن تذوب، أو تحرق، أو تتبخر على شكل غاز، تاركة الحواف المقطوعة على درجة عالية من الدقة. تستخدم قواطع الليزر الصناعية لقطع مواد مستوية أو اسطوانية, يستخدم الليزر أشعة ضوئية احادية الطول الموجي أي لها نفس طول الموجة وهي تتولد في أنواع معينة من البلورات النقية. ويعمل جهاز الليزر على تسوية طور الموجات الضوئية بحيث تكون جميعها في نفس الطور، فتشتد طاقتها. يبين الشكل المجاور الموجات الضوئية التي هي في نفس الطور، فيحدث ما يسمى في الفيزياء تداخل بناء للموجات الضوئية. ويمكن تشبيه نبضة شعاع الليزر بالكتيبة العسكرية حيث يتقدم جميع العسكر بخطوات متوافقة منتظمة[1]. وبينما يشع المصباح عادي الضوء في موجات ضوئية مبعثرة غير منتظمة فلا يكون لها طاقة الليزر، فتكون كالناس في الشارع كل منهم له اتجاه غير الآخر. ولكن باستخدام لبلورات من مواد مناسبة (مثل الياقوت الأحمر) عالية النقاوة يمكن تحفيز إنتاجها لأشعة ضوئية من لون واحد (أي ذو طول موجة واحدة) وكذلك تكون في طور موجي واحد. عندئذ تتطابق الموجات على بعضها البعض ـ عن طريق انعكاسها عدة مرات بين مرآتين داخل بلورة الليزر فتصبح كالعسكر في الكتيبة ـ فتنتظم الموجات وتتداخل تداخلا بناء وتخرج من الجهاز بالطاقة الكبيرة المرغوب فيها. تميزت عمليات التثقيب باستخدام شعاع الليزر بعدة مميزات منها: عدم الحاجة الى حصول أي تلامس مباشر مع المشغولة، إمكانية التثقيب الدقيق وبزوايا مائلة وبدقة عالية نتيجة تركيز الأشعة بشكل مسيطر عليه ، إمكانية تثقيب المواد الصلدة والهشة والقابلة للكسر بدون نحاتة (Chip) لان المواد المزالة تكون على هيئة بخار ومواد منصهرة [2] . الا ان من سلبيات هذه التقنية هي: الكلفة العالية، محدودية أعماق التثقيب التي لا تتجاوز (13) ملم, خشونة السطح المنتج وعدم انتظام الشكل الهندسي له عند الإخفاق في استخدام الظروف المثلى للتثقيب ، مخروطية الثقب المنتج عند الإخفاق باختيار نمط وشكل النبضة [3] . عمليات القطع اللاتقليدية Unconventional Machining Processes وهي عمليات القطع التي لا يعتمد التشغيل على صلادة أداة القطع كما هو معروف بالطرق التقليدية بل يعتمد على متغيرات أخرى يمكن السيطرة عليها مثل التيار، الفولتية،

الذبذبات، سرعة الأجزاء الحاكة (Abrasives)،الضغط الهيدروليكي (Hydraulic Pressure) العوامل التاكلية (Corrosive Agent) والمواد المتأينة (Materials Ionized) وغيرها وتمتاز هذه الطرق بإمكانية الحصول على دقة عالية ونعومة سطحية جيدة تصل إلى (0.5 – 0.25) مايكروميتر وتتضمن هذه الطرق أنواع متعددة بالاعتماد على نوع الطاقة المستخدمة وكما مبين أدناه [4,2] . وعليه تناولت بعض الدراسات[6.5] طرق تحسين شكل الثقب المثقب بشعاع الليزر. لقد كان الاعتقاد السائد في البداية بأن المادة المزالة عند التثقيب بالليزر هي بحالة بخار ينتج من التسخين السريع للمادة الى حرارة أكبر من درجة تبخرها عند تسليط كثافة قدرة ليزرية عالية. وتشير بعض الدراسات [8,7],الى ان قدرة الليزر تتحول الى طاقة حرارية ترفع من حرارة البقعة التي تتركز فيها الاشعة الى درجة التبخر وفي نفس الوقت فأن الانتشار الحراري يبدأ في تلك المنطقة, وقبل بدأ عملية الغليان يبدأ السطح بالانصهار لكن النمو السريع في درجة الحرارة سوف لن يسمح بوقت كافي لحدوث زيادة في الذوبان ونتيجة لامتصاص طاقة إضافية تحدث عملية الغليان ثم التبخر. وتعتمد نسبة المادة المنصهرة المتطايرة على كثافة قدرة الليزر حيث تقل عند زيادة كثافة القدرة, ويتسم شعاع الليزر بخصائص مهمة نتيجة تأثيره في المادة الممتصة له ، حيث تسبب تلك التأثيرات تحولات طورية في المادة ، وفي أحيان أخرى يحدث تسخين للمادة دون أي تحول طوري لها [10,9] . كما أوضحت البحوث والدراسات [7] ان عملية التفاعل التي تحصل ما بين شعاع الليزر والمادة المراد تشغيلها تعتمد على: زمن نبضة الليزر، كثافة القدرة، قطر شعاع الليزر، امتصاصية المادة لأشعة الليزر، الانتشارية الحرارية، بالإضافة الى طبيعة سطح المادة, بالإضافة إلى البعد البؤري للعدسة. بعد ذلك فقد أوضحت البحوث والدراسات[6], بأن طاقة الليزر غير كافية لتبخير كمية المادة المزالة, وبينت بأن ما أزيل من المادة كان بهيئة بخار ومادة منصهرة متطايرة لا يشكل البخار فيها الا نسبة (10%) .

الفرق بين التثقيب الليزري و التثقيب العادي.

الإجراء العملي Experimental Procedure

أجريت عملية التثقيب بواحدة من طرق من طرائق القطع اللاتقليدية وهي التثقيب بشعاع ليزر نيوديوم ياك على عينات من الصلب المنغنيزي الصلد (Manganese hard steel) ، والموضح تركيبه الكيمياوي بالجدول(1).

جدول (1) التركيب الكيمياوي للصلب المستخدم في البحث

العنصر	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	Fe
النسبة%	0.44	0.01	12	0.03	0.03	0.4	1.1	Rem

منظومة الليزر
المستخدمة في البحث.

وقد تم تناول الطريقة من حيث دقة الأبعاد للعينات ، وطبيعة الأسطح المنتجة. في البداية تم تحضير العينات النهائية، والتي كانت بقياس (30*20*20) ملم، حيث استخدمت العينات لدراسة تأثير عمق, وقطر, ومخروطية الثقب. أما منظومة الليزر المستخدمة فهي عبارة عن ليزر النيوديوم- ياك، زمن النبضة لها (300) مايكرو ثانية ، والطاقة المستخدمة (8) جول . تتضمن المنظومة : قضيب ليزر بطول (541.) سم، وقطر (0.8) سم، و مصباح ومضي خطي (Linear Flash Lamp) عدد اثنان ، إضافة الى مرآة خلفية مقعرة، انعكاساتها (100)%، ومرآة أمامية ، انعكاسيتها (30)%. [3]
وقد أجريت عدة محاولات لمعرفة كثافة قدرة الليزر عند قيم مختلفة للبعد البؤري للعدسة كما موضحة بالجدول (2).

جدول (2) كثافة القدرة عند قيم مختلفة للبعد البؤري للعدسة

البعد البؤري للعدسة (سم)	5	10	15	20
كثافة قدرة الليزر (واط/سم^2)	$8*10^{-8}$*	$4*10^{-3}$*	$2*10^{-3}$*	$5*10^{-6}$*

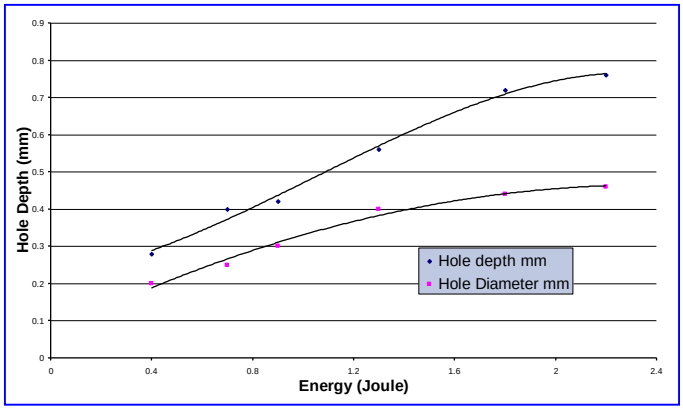
حيث وجد ان انفراجية الأشعة للجهاز ($2*10^{-3}$ rad.) ، وزمن نبضة الليزر ($1.02*10^{-3}$) مايكرو ثانية ، وقد تم قياس قطر الثقب باستخدام مجهر ضوئي (Optical Microscope) بحيث توضع العينة على قاعدة المجهر ويتغير ارتفاعها حتى يتم الحصول على أوضح صورة للسطح ثم يوضع مؤشر العدسة العينية على حافة الثقب، ثم يحرك الى الحافة المقابلة ويحسب الفرق بين القراءتين وتعاد العملية ثلاث مرات ، ويؤخذ معدلها . اما عمق الثقب فقد تم قياسه بنفس الجهاز وبنفس الطريقة حيث يؤخذ الفرق بين قراءتين ، الأولى لأوضح صورة للسطح ، والثانية لأوضح صورة لقعر الثقب . بينما تقاس مخروطية الثقب (Hole Taper) عن طريق قياس قطري الثقب عند السطح والقعر والعمق داخل المادة. أثناء تسليط شعاع الليزر على السطح المراد تثقيبه، فأن المنطقة المتأثرة بشعاع الليزر هي عبارة عن قطر الثقب مضافا" إليه منطقة التأثير الحراري حول الثقب.

النتائج والمناقشة Results and Discussions

1- تأثير طاقة الليزر :

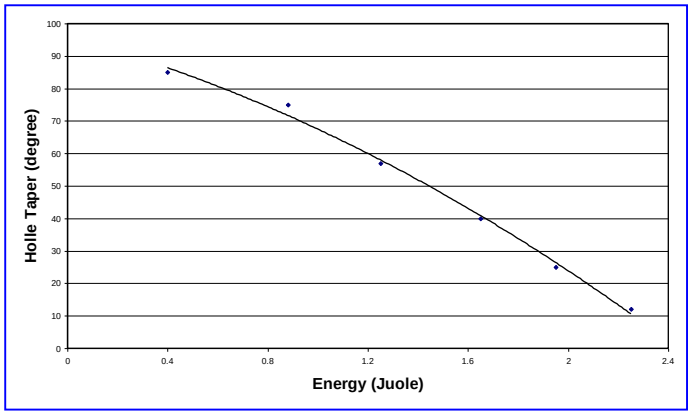
تؤثر طاقة أشعة الليزر على كل من عمق الثقب,قطر الثقب,مخروطية الثقب , حيث يزداد عمق الثقب مع زيادة طاقة الليزر, لان زيادة الطاقة الممتصة من قبل المادة يعني زيادة درجة حرارتها وبالتالي زيادة كمية المواد المنصهرة والمزالة بفعل

ضغط البخار المتولد .لان تفاعل أشعة الليزر مع المادة يعني امتصاص المادة لتلك الأشعة, وان أعلى امتصاص للطاقة يحدث عند السطح ويتناقص مع زيادة البعد عنه (شكل 1). كما ويزداد قطر الثقب مع زيادة طاقة الليزر نتيجة زيادة قطر حزمة الأشعة مع زيادة الطاقة بسبب زيادة الطاقة الممتصة والتي تؤدي الى زيادة في الحرارة المتولدة وتوزيعها بالاتجاه العرضي.



شكل (1) تأثير طاقة الليزر على كل من عمق و قطر الثقب.

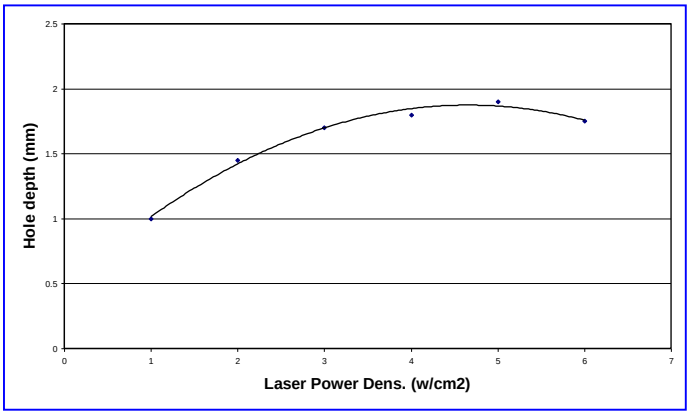
بينما تقل مخروطية الثقب مع زيادة طاقة الليزر بسبب الطاقة العالية التي يمكنها توليد ضغط عالي يمكن من خلاله إزالة المادة بشكل أكثر وفي الوقت نفسه تمنع من التصاق القطرات المنصهرة على جدران الثقب وبالتالي تدفعها الى الخارج (شكل 2).وهذا ما أكدته الدراسة السابقة [4].



شكل (2) تأثير الطاقة على سلبية الثقب.

2 - تأثير كثافة قدرة الليزر:

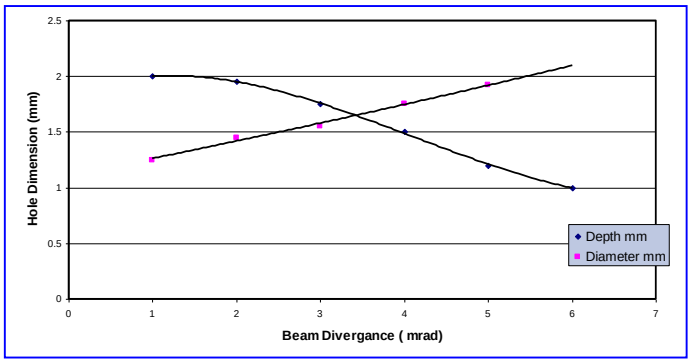
يزداد عمق الثقب مع زيادة كثافة قدرة الليزر بسبب زيادة ضغط الشعاع المتولد في الثقب , حيث ان ذلك يؤدي الى زيادة كمية المواد المزالة على هيئة قطرات سائلة, لكن عمق الثقب يبدأ بالنقصان عند زيادة كثافة القدرة عن مقدار معين , والسبب في ذلك هو ان كمية المواد المتبخرة سوف تكون كبيرة بحيث تعمل على حجب و امتصاص أشعة الليزر من الوصول الى المادة وبالتالي تقل الطاقة التي تصل الى المادة, ومن ثم النقصان في عمق الثقب (شكل 3).



شكل (3) تأثير كثافة القدرة على عمق الثقب.

3 - تأثير انفراجية أشعة الليزر على أبعاد الثقب:

يزداد عمق الثقب مع نقصان انفراجية أشعة الليزر(زيادة تركيز أشعة الليزر) ولكن على حساب نقصان قطر الثقب والسبب في ذلك يعود الى نقصان مساحة منطقة التبؤر مع نقصان انفراجية الأشعة[5] . وهذا ينتج عنه نقصان في قطر الثقب مع زيادة العمق لان كثافة قدرة الليزر تكون عالية في هذه الحالة (شكل 4).



شكل (4) تأثير انفراجية أشعة الليزر على أبعاد الثقب.

الاستنتاجات Conclusions

1- **في بعض الأحيان قد تعاق عملية التثقيب بالليزر عندما يحصل امتصاص لأشعة الليزر من قبل المادة المراد تثقيبها بسبب البلازما التي تحجب أشعة الليزر عن المعدن. بالإضافة الى نقصان مخروطية الثقب المشغل بأشعة الليزر مع زيادة طاقة الأشعة نتيجة الزيادة في معدل المواد المزالة من الجدران.**

2- **زيادة قطر الثقب المشغل بأشعة الليزر مع زيادة طاقة الأشعة نتيجة كبر قطر حزمة الليزر وبالتالي ارتفاع كمية الحرارة المتولدة وانتشارها بالاتجاه العرضي. كما و يزداد عمق الثقب المشغل بأشعة الليزر مع زيادة طاقة الأشعة بسبب الحرارة العالية نتيجة الطاقة الممتصة, مما يؤدي الى زيادة في كمية المواد المنصهرة و المزالة بفعل ضغط البخار المتولد.**

المصـادر:References

1- J. Fieret, “Aerodynamic interactions during laser cutting, Part II SPIE Conf. Vol. 3, P.34, 2010.
2- M.V. Allmen "Influence of (LSD) on Metal Drilling with pulsed Co_2 Laser”Part II, J.appl. Phys., Vol. 16, No. 4, 2009.
3- M. V. Allmen, “Absorption phenomena in Metal Drilling with Nd: Lasers” Part III, IEEE Journal Quant eect. Vol. 8, No.5 P.16, 2007.
4- E.G. Yosif, “Effects of Electrophonic Gases at Sub. Atmospiric pressure and Laser Induced plasma in Machining of Metals”, Ph. D. thesis Birmingham University P.15, 1980.
5- B.S.Yilbas, Part II, ”A study of Effecting parameters in the Drilling sheet Metals”, Journal Of Mechanical Working Technology, vol.2 , P.125, 2005.
6- J.Ready, “Material processing”, Proc. Of the IEEE, Vol.70 No.6, P.556, 1982.
7- C.M. Banes and Etal. “Macro processing”, proc. Of IEEE, Vol.5 No.3 p. 35, 2005.
8- SPIE Conf.,”Appl. Of High Power Laser”, Vol 527, P.18, (1985).
9-Mr. G. Herziger,” Fundamentals of laser processing of Materials”, SPIE, Vol. 28, P.46, , 1989.
10- Journal of soviet laser research (USA), Vol.6, No.5, P.87, October, 2003.

''التمثلات الاجتماعية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء بالمغرب: نموذج مدينة تطوان"

عزيزة عسو باحثة في سلك الدكتوراه

د.محسن إدالي

مختبر دينامية المشاهد والمخاطر والتراث

كلية الآداب والعلوم الانسانية بني ملال .المغرب

مقدمـــة :

شهدت ظاهرة الهجرة الدولية في السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا، وتجاذبات سياسية وأكاديمية وأيدولوجية على أعلى مستوى ، غدتها الوقائع والتطورات و التوظيفات والاشكالات المختلفة التي طرحها ملف الهجرة الشائك والمعقد ، بمقاييسه المتداخلة محليا وإقليميا ودوليا .وبامتداداته الاجتماعية والنفسية والاقتصادية والمجالية- الجغرافية والثقافية والاديولوجية ، وبرهاناته وتحدياته الجيوستراتيجية والجيوسياسية .... الخ .

والمغرب ونظرا لموقعه الجغرافي الاستراتيجي في الزاوية الشمالية الغربية للقارة الإفريقية ، وباعتباره أقرب نقطة للقارة الأوروبية ، شكل دائما هدفا ونقطة استراتيجية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء الراغبين في بلوغ القارة الأوربية . وفي السنين الأخيرة ونظرا للقوانين المتشددة الصادرة من طرف الاتحاد الأوروبي ، سيتحول المغرب من بلد عبور إلى بلد استقرار لهؤلاء المهاجرين ، وهو ما شكل ضغطا كبيرا على كل المستويات بالنسبة للدولة ، من الناحية السياسية والحقوقية وأيضا من الناحية الاقتصادية والاجتماعية وأيضا من ناحية الحكامة وتدبير هذا الملف . وهكذا سيصبح المغرب موضوعا تتجاذبه النقاشات الأكاديمية والسياسية والانفعالات الشعبية ، حول ما تبناه من إجراءات جديدة وفريدة في مجال الهجرة واللجوء ، والتي توزعت حولها وجهات النظر، بين تلك التي تتبنى التفسير من خلال ما هو داخلي ، وتلك التي تنحو إلى التفسير من خلال ما هو خارجي . هذا التجاذب لم يقتصر فقط على الجانب السياسي والحقوقي، بل شمل أيضا الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والهوياتية والقيمية ... ، مستندا في طروحاته على المؤشرات الرقمية، وعلى المعطيات الإحصائية الخاصة بالتنمية البشرية في المغرب ، ومتأثرا أيضا بمنسوب كبير من الرمزية المرتبطة بالتمثلات والأفكار النمطية ، التي أصبحت تغزو المشهد الاجتماعي بخصوص المهاجرين وسياسة المغرب في هدا المجال . منسوب الرمزية هذا هو الذي سنناقشه في هذا المقال من خلال موضوع : "التمثلات الاجتماعية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء بالمغرب: نموذج مدينة تطوان" وهو الذي شكل موضوع بحثنا للحصول على شهادة الماجستير في الهجرة الدولية : المجال والمجتمع سنة 2017.

وسنركز على التساؤل الرئيسي التالي:

- ما طبيعة العلاقات الاجتماعية التي تجمع بين المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء وكل من الساكنة التطوانية والسلطات المحلية ، وما هي تمثلات الطرفان اتجاه بعضهما البعض؟

وحتى نتمكن من الاجابة على هذا التساؤل ، اعتمدنا من الناحية المنهجية على تقنية التحري الميداني من خلال توظيف تقنية الاستمارة والاستجواب والخرائط الذهنية ، وهو ما اتاح لنا إمكانية التشخيص الميداني واستغلال الارقام والنسب

المتوصل إليها ، ثم بلورة خلاصات تركيبية هامة في هذا الشأن ، بالرغم من الصعوبات الكثيرة والحساسية الكبيرة التي يتميز بها موضوع كهذا .

1 – تحديد مجال الدراسة : (مدينة تطوان)

مدينة تطوان من المدن المغربية العريقة، الضاربة في القدم، تناولتها كتب عديدة من كتب التاريخ والسير وغيرها لمؤلفين محليين ومغاربة وأجانب. ولمدينة تطوان أسماء متعددة، وقد اختلف في تسميتها، ومن بين الأسماء المتوافق حولها نجد "تطوان" ، ويطلق على المدينة أيضا اسم "تطاون " وهي الصيغة التي ينطق بها سكان هذه المدينة ،وقد اتجهت معاني اسم المدينة إلى العيون ، وقد يرجع ذلك لكثرة العيون بها. ويكتب اسم المدينة باللغة الفرنسية " Tetouan" أما باللغة الاسبانية والايطالية فيكتب "Tetuan" [1].وهي مدينة أحيائها القديمة أندلسية الطابع، تقع في منطقة الريف الكبير وفي منطقة فلاحية على ساحل البحر الأبيض المتوسط، بين مرتفعات جبل درسة وسلسلة جبال الريف. تتميز تطوان بقدرتها الحفاظ على الحضارة الأندلسية فيها، مع تكيفها المستمر مع الروافد الثقافية الواردة إليها، مما أثرى وميز تاريخها العريق.

لا تزال المدينة تحتوي على الكثير من المعالم الأثرية القديمة التي تبرز عظمة عمران المدينة وتحكي تاريخ الحضارة الإسلامية بها، وقد تم تسجيل تطوان كموقع تراثي عالمي سنة 1998م من جانب منظمة اليونسكو، وفي تطوان عدد من الأزقة الرئيسية التي تربط ما بين أبواب المدينة وساحاتها وبناياتها العمومية كالفنادق والمساجد والزوايا، بالإضافة إلى مختلف الأحياء التجارية الأخرى الخاصة بالحرف التقليدية القديمة.

تبلغ ساكنة المدينة حاليا ما يناهز390ألف نسمة يشكل منهم الأجانب بشكل قانوني 564 نسمة حسب إحصاء 2014 ، ينتشرون في مساحة تبلغ 11.570 كيلو متر مربع ، وهي تنتمي لجهة طنجة - تطوان شمال المغرب ، وهي جهة شهدت في السنوات الأخيرة نهضة عمرانية وصناعية كبيرة ومميزة ، ساهمت في الرفع من معدل الاستقطاب سواء بالنسبة للسكان المغاربة أو المهاجرين الأجانب ، نظرا لما أصبحت تتيحه من إمكانيات للاندماج في سوق الشغل (ميناء طنجة المتوسط ، مصنع السيارات رونو ، المشاريع المهيكلة وخاصة القطار فائق السرعة TGV ، وأيضا المشاريع السياحية على طول الشريط الساحلي المتوسطي ، هذا إلى جانب التجارة وخاصة السلع المهربة في نقط الحدود بكل من طنجة والفنيدق ... الخ) . وعليه ستعرف المدينة وفود العديد من المهاجرين غير القانونيين من عدة دول إفريقية شأنها شأن باقي مدن المغرب ، لتصاب بنيتها الاجتماعية باختلالات وهزات ثقافية وقيمية واضحة ، بفعل الثقافات المختلفة للمهاجرين .

[1] محمد داود"تاريخ تطوان" مجلد 1.ص46.

خريطة رقم (1) موقع مدينة تطوان

المصدر :عمل شخصي

إن وضع المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء في مدينة تطوان متعدد الدلالات وله قراءات مختلفة حسب التخصصات وحسب المصالح ووجهات النظر ، لكن عندما نعالجه ضمن علاقته بالتمثل ، فإن إحالته كفعل اجتماعي ، على الواقع المرجعي الرمزي والمادي لمدينة تطوان تصبح ضرورية ومشروعة ، وتتيح لنا فهم الجانب السيكولوجي المتبادل بين الساكنة المحلية والمهاجرين ، على مستوى المخيال الشعبي والتمثلات الاجتماعية في شموليتها ، علما بأن التشخيص ليس سهلا على مستوى الأدوات الموظفة وخاصة الاستمارات والاستجوابات والخرائط الذهنية . قبل الخوض في أهم النتائج المتوصل إليها في هذا الجانب يكون من المفيد أن نعرف بالمفهوم الاجرائي الأساسي لدراستنا هاته وهو مفهوم التمثل

- **<u>تحديد مفهوم التمثل</u>**

تؤكد المقاربات السلوكية في علم الاجتماع الحضري (مدرسة شيكاكو) أن ممارسة المدينة أي العيش داخلها لمدة طويلة أو قصيرة يقود بالضرورة إلى " تحديد تمثل عقلي مشوه نوعا ما ، و مشحون بالرمزية "[2]، ويمكن الحديث عن هذه الممارسة من منطلق أن هذا الفضاء الحضري هو "مسرح المغامرة البشرية ، يعبر عن أسلوب حياة مجتمعاتنا ،

[2] -Collectif : « Représenter la ville » , Paris, Editions comunica , 1995 – p.5 , in Insaniyat R.A.A.S.S – N^0 13 (vol. V,1) 2001 p.28.

ويروي ماضي هذه المجتمعات ويعلن مسبقا عن تحولاتها "، هذا التعبير يصطدم بثقافة الآخر الوافدة حسب السياق والمرحلة والظرفية ، وهذا ما يحصل حاليا في الكثير من مدن المغرب ومنها مدينة تطوان .

ويرجع الفضل إلى الباحث[3] Moscovici. S. ، الذي استعار مفهوم التمثل من Durkheim.E. ليستخدمه كأداة نظرية وإجرائية لفهم إشكالية تحول نظرية علمية إلى تمثل وإلى معرفة عامية. ويعرف موسكوفيسي التمثلات على أنها صيرورات تتوسط بين المفاهيم التي يطغى عليها الجانب العقلي ، والإدراك للعالم الذي يطغى عليه الجانب الحسي، و يؤكد أيضا على أن الأفراد في معظم الأحيان و الحالات لا يحاسبون عندما يمارسون تمثلا عبثيا للكائنات أو حقائق الأشياء أو المواضيع الاجتماعية. فالتمثل في نظره نسق من القيم و المفاهيم و السلوكات المرتبطة بسمات و مواضيع يحدد معالمها الوسط الاجتماعي .[4]

وعليه سنقارب هذا المفهوم في إطار ظاهرة الهجرة بالمدينة من ثلاثة مستويات إدراكية مختلفة تتعلق بالنظر والتذكر والتثمين وهو ما يفرض وجود مسافة معينة مع عناصره الثلاث المذكورة سابقا . على اعتبار أن ما حدث في المدينة حولها إلى متحف مخيالي صوري (Musée Imaginaire)، على أن هذه المسافة غير واضحة الأبعاد وغير مستقرة في الزمان والمكان ، فهي مرتبطة بمحددات متفاعلة (وهي السن والجنس والأصل الجغرافي والمستوى الثقافي والوضعية السوسيواقتصادية ومستوى الشعور بالانتماء للمجال أو الشعور بالاغتراب... الخ) .

- **فعل الهجرة ودلالات التمثل :**

تكمن العلاقة بين الهجرة بمفهومها الشامل (المعيش والمتمثل والحالة النفسية وحزمة الدلالات والشحنات الانفعالات...الخ) و التمثلات الاجتماعية في عنصر الاغتراب ، على اختلاف سياقاته المكانية والزمانية ، إذ نجد أنفسنا أمام ما يسمى "بالمجتمع المؤقت" الذي له تمثلاته ومعيشه وأحكامه وعلاقاته المحددة وتنميطاته الخاصة . بنية هذا المجتمع فسرها بشكل دقيق [5] Guy Rocher حينما أكد على علاقة الفعل المجتمعي بأشكال التغير الاجتماعي في الزمان والمكان .

2 - التمثلات الاجتماعية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء (تحليل نتائج الاستمارة الأولى)

وجهنا الاستمارة إلى للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء ، حيث تبين من خلال أجوبتهم أنهم يتمثلون بشكل واضح المغرب كبلد مضيف للمهاجرين ، بفعل إضفاء الصفة القانونية على آلاف الأفارقة من جنوب الصحراء ، في إطار

[3] Moscovici, S., (1961). « la psychanalyse, son image, et son public, Paris , P.U.F.

[4] يعتبر إميل دوركهايم أول من نظر إلى التمثلات الاجتماعية كمفهوم سوسيولوجي في بداية القرن العشرين، حيث تطرق إليه في كتابه قواعد المنهج منطلقا من التمييز بين ما هو فردي و ما هو جماعي على مستوى التمثلات مؤكدا أن التمثلات الاجتماعية أكثر حضورا و موضوعية و أصدق دلالة من التمثلات الفردية، و هذا ليس غريبا ما دامت الاتجاهات السوسيولوجية في بدايتها حاولت أن تقصي الفرد, ما دام المنطلق هو الجماعة، على اعتبار أن الفرد ينتمي إلى الجماعة و هو يتأثر بها في حين لا يؤثر فيها، و هذا الإشكال أو العائق كان في بداية الكتابات السوسيولوجية, فدوركهايم نفسه نهج نفس السبيل من خلال التركيز على التمثلات الاجتماعية التي تنبني على أسس الجماعة و ترتبط بالوعي العام أو الجمعي الذي يسود المجتمع و الذي يعتبر الفرد واحدا من أفراده.

[5] Guy Rocher 1968 « Introduction à la sociologie générale» I. l'Action sociale Editions HMH , Ltée P 68

الاستراتيجية الوطنية للهجرة واللجوء الفريدة على مستوى المنطقة العربية والأفريقية ، غير أنه ومن خلال المعطيات المحصل عليها فإن بعض المهاجرين صرحوا بأن المغاربة ينظرون إليهم بتعال ويتصرفون معهم أحيانا بطريقة غير لائقة، ومنهم من يتلفظ بكلمات عنصرية تجاههم مثل «العزي» أو «الضراوي» (ينطقها بعربية مكسرة). هذه الكلمات لا تعني لهم إلا معنى واحدا هو"Nègre " وعليه فبالنسبة إليهم وأمام هاته الحقيقة ليست هناك أهمية لجنسياتهم ، سواء أكانوا إيفواريين أو سينغاليين أو من النيجر أو الموزمبيق أو بوركينافاسو.....كل هذا لا يعني لهم شيئا ما داموا يعانون من الإقصاء والعنصرية والتبخيس .

وبالمقابل، اختصر أفارقة آخرون الطريق واختاروا العمل في المغرب في مهن عشوائية تحفظ لهم كرامتهم وتغنيهم عن عناء رحلة خطيرة وغير مضمونة النتائج، في انتظار الحصول على وثائق الإقامة ليبحثوا بعدها عن شغل يناسب إمكانياتهم وحياة أفضل لأسرهم ، بالرغم من أن التأقلم في المغرب ليس بالأمر السهل[6]لاعتبارات متعددة اقتصادية واجتماعية وثقافية وقيمية ... الخ .

أ ـ المعطيات السوسيوديموغرافية للمهاجرين الأفارقة الذين شملهم الاستجواب.

المبيان رقم (1) جنسية المهاجرين الذين شملهم الاستجواب

المصدر:عمل ميداني 2017.

من خلال المبيان يتضح أن الأغلبية الساحقة من المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء المتواجدين بمدينة تطوان من السنغال ، ونيجيريا ، وإفريقيا الوسطى، والكامرون ، ومالي، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على تواجد اختلاف على مستوى الهوية الثقافية واللغة والعادات والتقاليد والرهانات ... الخ ، إذ نجد حضور اللغات المحلية ، و اللغة الأنغلوسكسونية والفرنسية مع حضور لهجات محلية خاصة بكل فئة ، والقليل منهم يتحدث العربية والقليل جدا يمكنه الحديث بالدارجة المغربية ، وبالتالي صعوبة التواصل والإندماج .

يلاحظ أيضا تقدم واضح لفئة العزاب بنسبة 69% من مجموع الساكنة التي تم استجوابها بشكل عام ، وهذا ما يوضح أن فئة الشباب خصوصا العنصر الذكوري كانت لها مشاركة كبيرة في عملية ملئ الاستمارة ، بينما بلغت نسبة المستجوبين من الفئة المتزوجة 19% ، في حين مثل المطلقون بغض النظر عن الجنس ما نسبته 12% مجموع الساكنة

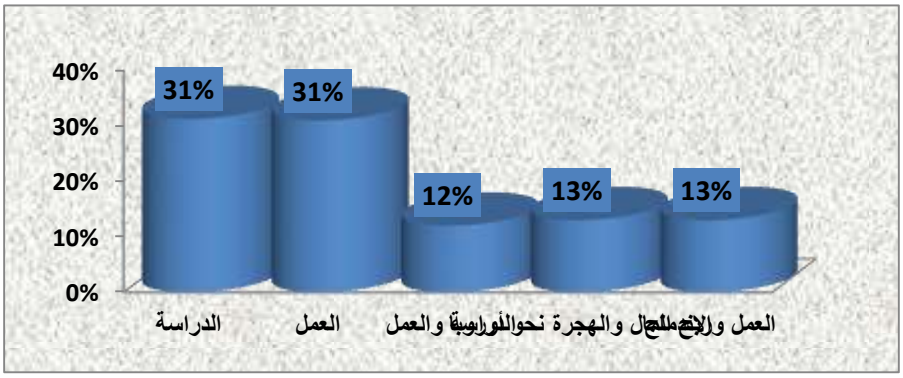
[6]العرب نشر في 14/12/2016، العدد: 10485، ص(20) .

المستجوبة . 48% من المهاجرين ذو مستوى عالي تحدد في شهادة الماستر وهذا إن دل على شيء فهو يدل على المستوى التعليمي العالي الذي تمتاز به دول إفريقيا جنوب الصحراء ، ونسبة 19% من المستوى الثانوي ، ونسبة15% مستوى إعدادي ، ونسبة11% غير متمدرسين ، فمن الأسباب التي أدت بالمهاجرين سواء في عدم إتمام دراستهم أو عدم حصولهم على العمل في بلدانهم الأصلية يعود إلى مجموعة من الأسباب أهمها الفقر والمشاكل والاضطرابات السياسية التي عجلت برحيلهم إلى بلدان الشمال. أما بالنسبة لتاريخ وصول المهاجرين لتطوان ومن خلال العينة ، اتضح لنا أن 9 %سنة 2007 لترتفع بنسبة 13 %في سنة 2011، لتبدأ في التراجع سنة 2012 ، بفعل السياسة الصارمة في مراقبة الحدود ، بعد هذه السنوات ازدادت وتيرة الهجرة خلال سنوات 2013-2014، حيث قفزت إلى 22% لتبدأ في التراجع إلى غاية سنة 2017 ، وذلك بعد فشل الحلم الأوربي ليتم تعويض الهجرة إلى أوربا بالاستقرار في المغرب ولو بصفة مكرهة .

ب - الأسباب التي دفعت المهاجرين إلى اتخاذ قرار الهجرة .

اتضح من العمل الميداني أن قرار الهجرة اتخذ بشكل قسري ، لتحسين ظروف العيش ، بعدما تعذر عليهم ذلك في بلدانهم الأصلية ، نظرا للظروف السوسيواقتصادية الصعبة وأيضا لأوضاع سياسية غير مستقرة ،

المبيان رقم (2) أسباب الهجرة حسب المستجوبين 2017 ؟



المصدر:عمل ميداني 2017

فعند تحليلنا لمعطيات المبيان أعلاه نستنتج أنه مهما اختلفت الأسباب وتعددت الأهداف من الهجرة، فإن الغاية هي تحقيق الذات وتحسين الوضعية وضمان حياة كريمة .

بينما إجابات السؤال المتعلق ب :لماذا اخترت المغرب دون غيره من الدول ؟ فقد اتضح أن هذا الاختيار لم يكن عشوائيا عند حوالي 88 % من المهاجرين ، بل كانت لهم دراية مسبقة بالوضعية العامة التي يتميز بها المغرب عن باقي البلدان كبلدانهم الأصلية، ومرد ذلك إلى الوضعية الجيدة التي يشهدها المغرب من الناحية السياسية والاقتصادية وكرم الضيافة ، حيث صنفه بعض المهاجرون كأفضل بلد في القارة ، مستفيدا من العلاقات الجيدة مع البلدان الإفريقية ، بالإضافة إلى الأمن والاستقرار الذي يعد العامل الجاذب للمهاجرين المتعطشين إلى ظروف الحياة الملائمة ، في حين كان الدافع وراء اللجوء إلى المغرب عند آخرين هو الالتحاق بالعائلة أو استكمال الدراسة والتكوين ، و 25% من المهاجرين تواجدها بالمملكة ارتبط أساسا بالبعد الجغرافي نظرا لتموقع المغرب كطريق للعبور، لابد من اجتيازه للوصول إلى الحلم الأوروبي. أما أسباب اختيار المهاجرين الأفارقة لمدينة تطوان كمكان للاستقرار عن باقي المدن المغربية ، فقد جاءت

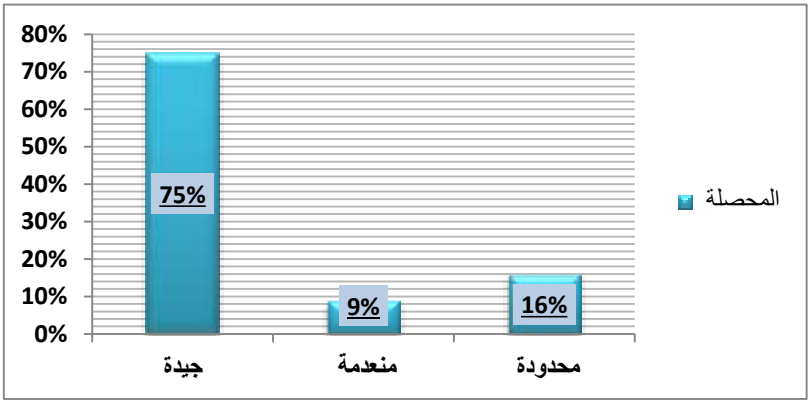
النسب على الشكل الآتي : الدراسة 15 % ، القرب من أوروبا 15%، مدينة تطوان من أحسن المدن التي مروا بها 12% ، السلم والأمن 11%، الهدوء 10%، و5% تواجد الاصدقاء، وأيا كان الدافع فإن استقرار المهاجرين بالمدينة مرغوب فيه نظرا للإمكانات الهامة التي يستفيدون منها ، ونظرا لتموقعها الاستراتيجي الجيد جدا .

ج: العلاقات العامة وطرق التواصل لدى المهاجرين الأفارقة.

على الرغم من الإجراءات التي اتخذها المغرب في تسوية وضعية المهاجرين ، وهي إجراءات فريدة على المستوى القاري وعلى مستوى منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، إلا أنهم لا زالوا لم يندمجوا في المحيط والبيئة المغربية بالشكل الكامل

، وذلك ما استخلصناه من خلال الاستمارة على مستوى طرق التواصل وطبيعة العلاقات الاجتماعية ، والتفاعل مع المؤسسات ... الخ.

المبيان رقم (3) طبيعة علاقة المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء مع الساكنة المحلية بتطوان (2017):



المصدر :عمل ميداني 2017

ما أثار انتباهنا من خلال المبيان أعلاه هو جودة العلاقات الاجتماعية مع الساكنة المحلية ، بنسبة ناهزت 75 % ، وهذا رقم مستفز من الناحية الكمية إذا ما قارناه بما سبق ، وهو مؤشر على أن تمثل السكان المحليين يبقى جيدا بالرغم من التوترات التي تغذيها السياقات والظروف والأحداث ، ورغم أن الإقرار بذلك مبهم إلا انه حاضر على مستوى تمثلات المستجوبين .

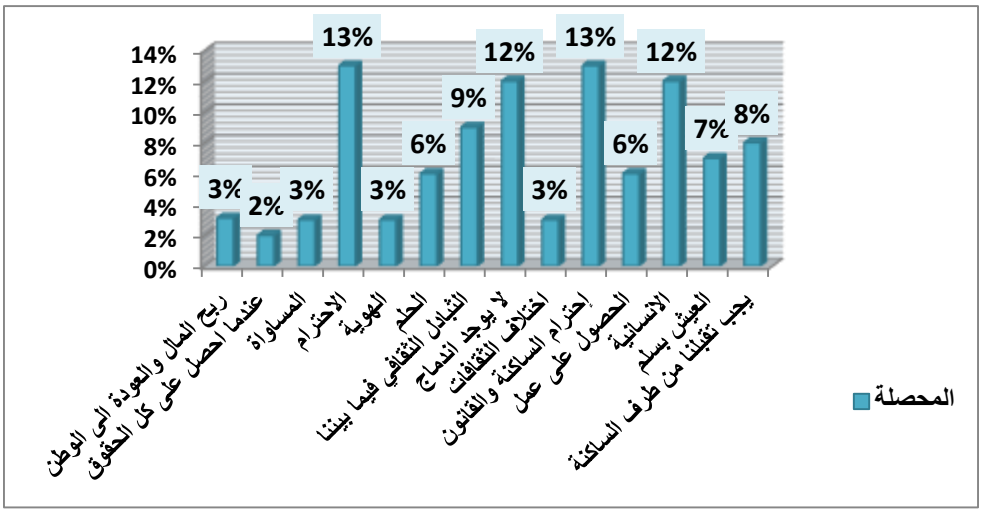
د : علاقات المهاجرين الأفارقة بمؤسسات المجتمع المدني .

63%من المهاجرين أقروا أن علاقتهم مع مؤسسات المجتمع المدني جيدة على كل المستويات ، في حين نجد نسبة 37% لا تربطهم أدنى علاقة ، نظرا لتخوفهم من التعرض للتعنيف من طرف السلطات وتهجيرهم من الأماكن التي اعتادوا التجارة بها ، أو لأسباب أخرى لم يفصحوا عنها .

ه : صعوبة الاندماج في المحيط والبيئة المغربية :

هناك عدة عوامل تتداخل في عملية الإندماج ، كالهوية الثقافية والتي يجب أخذها بعين الاعتبار سواء على المستوى الكوني أو المحلي أو على المستوى الفرد الواحد، فمهما كان صمود ثقافة الأصل وقوة رفضها للذوبان في ثقافة بلدان الإقامة، فإن المنحى الذي يفرض نفسه بالتدريج تحت ضغط الواقع المتعدد الأبعاد ، هو ضرورة التأقلم الثقافي والسلوكي لدى مختلف فئات الجالية المهاجرة، مع تباين واضح في أسلوب التأقلم هذا، حسب أصناف الجالية المختلفة، وحسب المتغيرات السوسيوثقافية، والمواقع السوسيواقتصادية لأفرادها، إلا أنه يمكن تمييز بعض المواقف الثقافية العامة والميولات[7] الخاصة والإكراهات ، و من خلال العمل الميداني وحسب انطباعات المهاجرين فإن المغرب مختلف ثقافيا بالرغم من انتمائه للقارة الأفريقية.

المبيان رقم (4) مفهوم الاندماج عند المهاجرين المستجوبين (2017)



المصدر :عمل ميداني2017.

اختلفت آراء المهاجرين حول مفهوم الاندماج ، ف 13% منهم يذل على الاحترام ،و 12 % اعتبرت الاندماج مرتبط بالكرامة الإنسانية التي تجعل المهاجر ينصهر داخل البلد المضيف ، في حين 12% عبرت عن انعدام الاندماج ، خاصة من يعتبر المغرب مجرد قنطرة عبور نحو الضفة الأوربية ، هذا الاختلاف في تمثل الاندماج يعود لعدة محددات ، منها الأصل الجغرافي والوضع السوسيواقتصادي والعلاقات المتبادلة مع الجوار ... الخ.

ز: ظروف عيش المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء

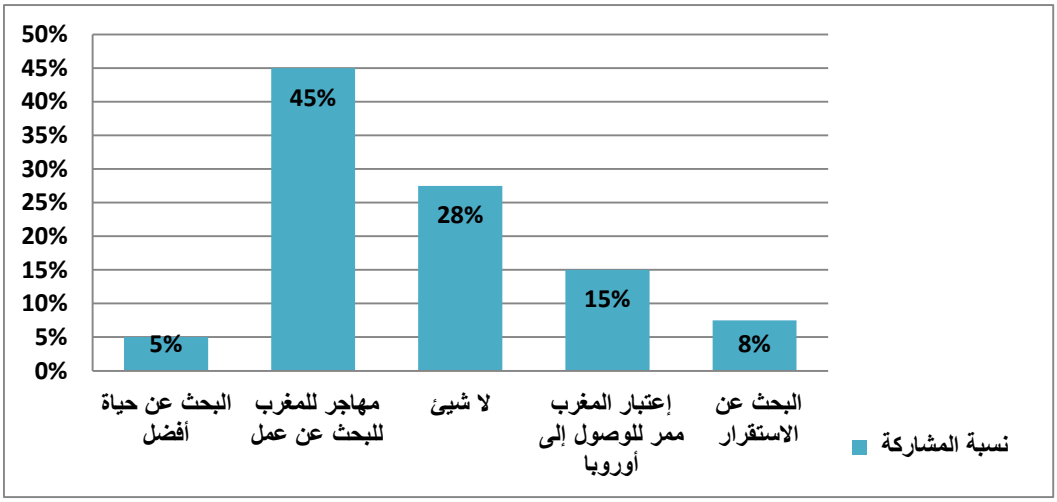
[7] هجرة المغاربة إلى الخارج : ندوة عقدتها لجنة القيم الروحية والفكرية التابعة لأكاديمية المملكة المغربية، 25-26 ذوالحجة 1419 هـ/12-13 مايو 1999 الناظور - أكاديمية المملكة المغربية،للنشر 2000.

التحري الميداني أفرز واقعا صعبا لهؤلاء المهاجرين على مستوى العيش ، سواء تعلق الأمر بالسكن أو بالولوج إلى المرافق الصحية والإدارية والتعليمية ، وأيضا على مستوى الترفيه والعلاقات العامة ، ورغم أن النسب اختلفت حسب الأصل الجغرافي والتمكن من اللغة، ونسج علاقات اجتماعية ورأسمال اجتماعي كبير ، إلا أن القاسم المشترك هو أن الغالبية تتمثل ظروف العيش في إطار الاغتراب بشكل صعب للغاية ، وهو إحساس نفسي ومعنوي أكثر منه مادي وواقعي .

3 - تمثل الساكنة المحلية للمهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء (تحليل نتائج الاستمارة الثانية)

يتبين من خلال نتائج الاستمارة أن نسبة مهمة من الساكنة المحلية ،تتمثل المهاجر الإفريقي هو ذلك الشخص ذو البشرة السمراء، وهو تمثل تمييزي مستفز وله حمولة عنصرية عن قصد أو بغير قصد، ولكن لا يمكننا التغاضي أو إنكار نسبة مهمة من الساكنة تكن كل الاحترام والتقدير لهؤلاء المهاجرين نظرا لمعاناتهم وظروفهم ، وأيضا لاقتناعها الكامل بأن المغاربة أفارقة ولا يختلفون في شيء عن هؤلاء المهاجرين .

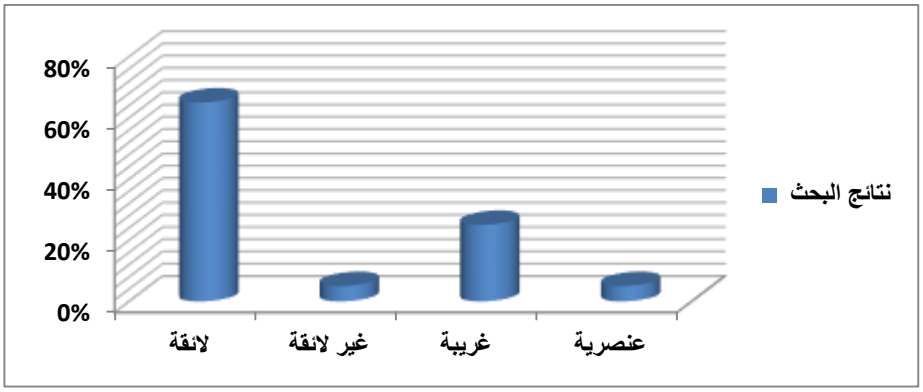
المبيان رقم (5) تمثل الساكنة المحلية للمهاجر الإفريقي جنوب الصحراء ؟



المصدر: عمل ميداني 2017

يتضح جليا أن تمثل الساكنة للمهاجر ولظاهرة الهجرة بشكل عام هو تمثل نمطي ، مشحون بتصورات وأحكام مسبقة غير واقعية في كثير من الأحيان ، ولها امتدادات نحو الوضع الاقتصادي والاجتماعي والجغرافي والسياسي والثقافي والنفسي .... الخ .

المبيان رقم (6) تمثل السكان لتصرفات المهاجرين



المصدر :عمل ميداني 2017

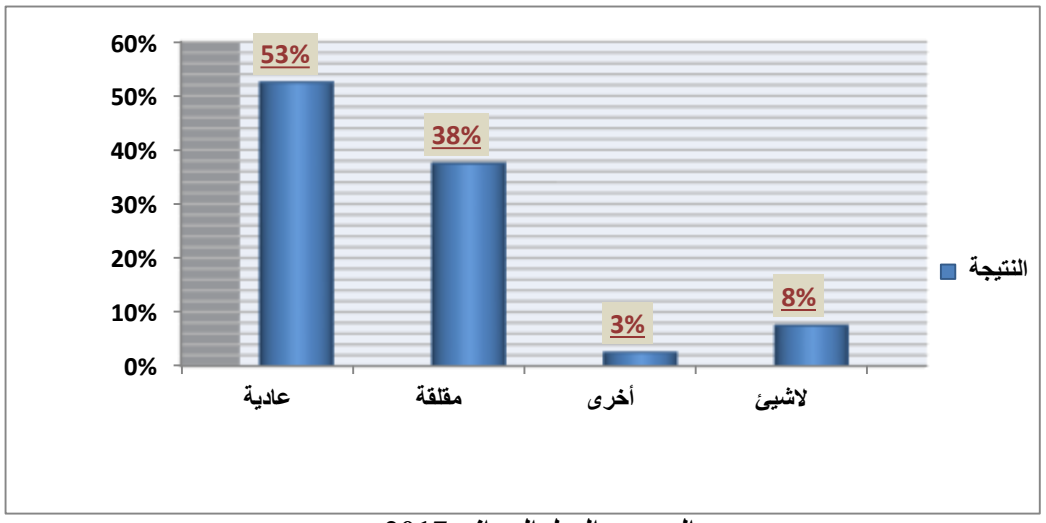
يحمل هذا المبيان مجموعة من الإجابات التي كانت تبين تصرفات المهاجرين حول الساكنة المحلية. والواضح أن جل المستجوبين أجابوا بنسبة 65% بأن تصرفات المهاجرين لائقة وهذا يدل على حسن معاملتهم للساكنة، في حين تظهر لبعضهم غريبة بنسبة 25 %، وغير لائقة وعنصرية بنسبة 5% لكل منهما . أما على مستوى التعايش ، فقد تصدرت أغلب الأجوبة إمكانية التعايش مع هؤلاء المهاجرين بنسبة 78% بفعل التقارب الذي حدث بين مجموعة من المهاجرين و الساكنة المحلية، مما ترك انطباعا جيدا لديهم في حين نجد 22% أبدت رفضها التعايش معهم . على أن التقاليد شكلت أهم ما أثار تمثلات الساكنة اتجاه المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء ب 43% ، ثم طريقة العيش ب 40% ثم لون البشرة ب 13 % فقط .

أما عن طبيعة التصرفات ، فتمثلات الساكنة المستجوبة تصدرها التعامل الإنساني التي تحضى به فئة المهاجرين بنسبة 80% ، في حين بلغت نسبة المستجوبين الذين صرحوا بتعرض المهاجر لتصرفات غير إنسانية 20% ، مبرزين تعرضهم للعنصرية وتمييزهم عن المواطن العادي .

أ : تواجد المهاجرين بالمدينة ، تمثلات متباينة لها تنميط خاص

يلجأ مهاجرون أفارقة إلى المغرب، لعله يكون نقطة عبور لهم إلى أوروبا، فيتعذر الأمر على كثيرين، لكن منهم من قرر الاستقرار به. بعد أن استطاع أن يضمن قوت يومه من جراء عمله في قطاع البناء أو التجارة ، إلا أن هذا الاستقرار شكل إرهاق لنسبة كبيرة من الساكنة المحلية جراء المشاكل التي تحدث من طرفهم وسلوك بعضهم العدواني من خلال المقابلات التي قمنا بها في الميدان تمكنا من استخلاص النتائج التالية :

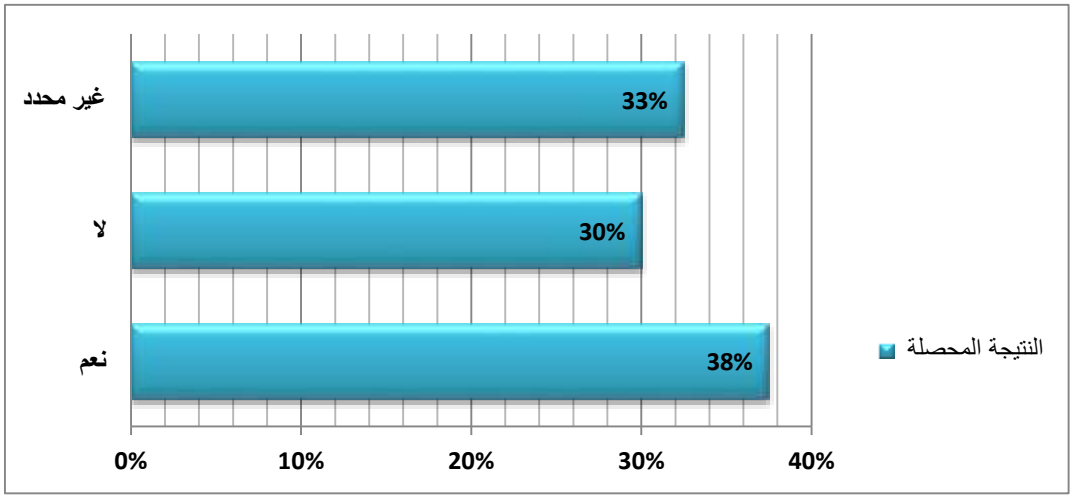
المبيان رقم (7) منظور الساكنة المستجوبة في تواجد المهاجرين بمدينتهم



المصدر: العمل الميداني 2017

نلاحظ من خلال المبيان الممثل أعلاه ، تباين أجوبة الساكنة المستجوبة على السؤال الذي سبق و تم طرحه بالاستمارة ، وذلك في محاولة لاستقراء تمثلات الساكنة حول تواجد المهاجرين بالمدينة ، وعموما يبقى تواجدهم مسألة عادية تم تمثيلها بنسبة 53% مبررين ذلك بكون ظاهرة توافد المهاجرين للمدينة مجرد مسألة مؤقتة حيث يعتبرونهم عابرين سبيل ، في حين نجد فئة أقرت بأنها مقلقة تمثلت بنسبة 38% كونهم عبروا عن المشاكل التي ظهرت عند ما حلوا على البلد بما في ذلك السرقة والعنف ، في حين نجد نسبة 8% لم يبدوا آرائهم حول السؤال ، عموما تمثل المستجوبين كان مستلبا بأحكام مسبقة ، تفاعلت مع الوقائع ومع الإعلام بكل أشكاله ، هذا الوضع جعلنا نتساءل هل يؤيد السكان المحليون هذا التوافد والاستقرار ؟

المبيان رقم (8) مدى تأييد الساكنة المستجوبة استقرار المهاجرين بمدينتهم

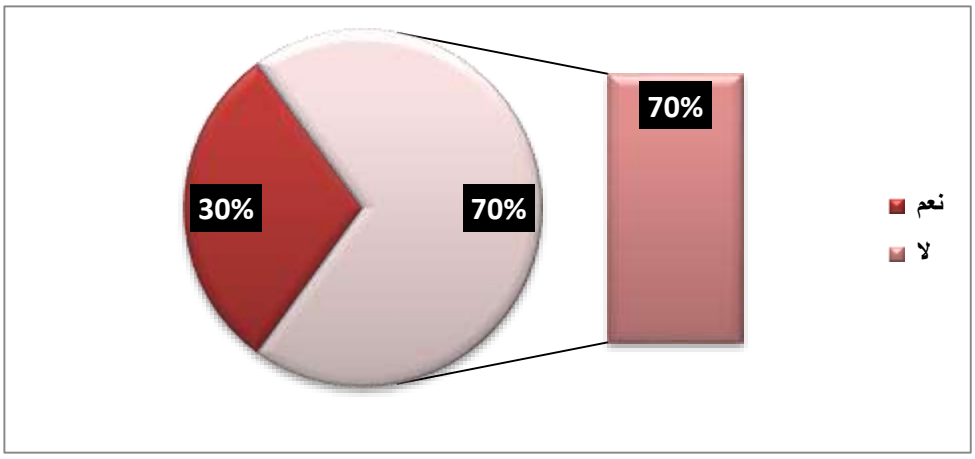


المصدر :عمل ميداني 2017

من خلال العمل الميداني واستطلاع تمثلات الساكنة حول فكرة استقرار المهاجرين بالمدينة فقد تبين أن نسبة كبيرة تصل إلى 38% مع فكرة استقرارهم كغيرهم من المواطنين ، في حين نجد نسبة 33% غير محدد لم تكن لهم أدنى فكرة

حول استقرارهم بالمدينة ، إضافة إلى نسبة 30% ممن عبروا عن رفضهم فكرة استقرارهم بالمدينة نظرا لما لها من تبعات سواء على مستوى العمل ، أو على مستوى سلوك البعض منهم العدواني والعنيف مع الساكنة ، فهل انعكس ذلك على مستوى تمثل الطرد والترحيل ؟

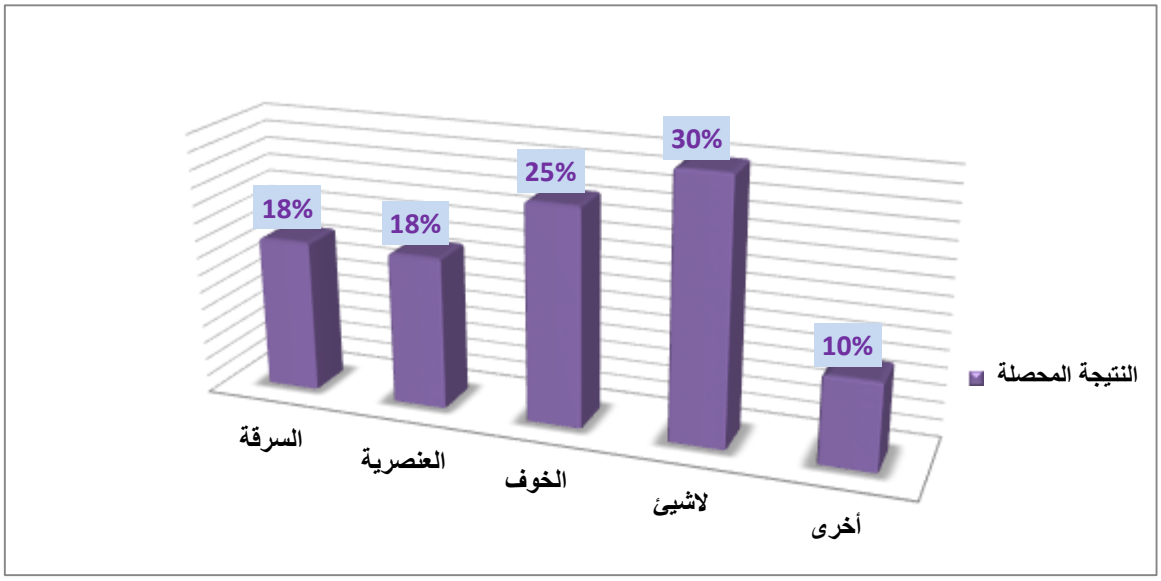
المبيان رقم (9) استطلاع حول مدى تأييد الساكنة المستجوبة لفكرة ترحيل المهاجرين



المصدر :عمل ميداني2017

يتضح من خلال المبيان الممثل أعلاه مجموع الساكنة المستجوبة والتي وصلت 70% والتي عبرت عن رفضها لفكرة ترحيل المهاجرين نظرا للتدابير التي قامت بها الدولة على المستوى الاسترتيجي ، وعبروا عن منحهم فرص العمل لتضمن لهم الاستقرار في البلد ، والمساهمة في تنميته ، أما الباقي وهو30% فقد عبروا عن موافقتهم على الترحيل ، ومبررهم في ذلك هو الأوضاع الاقتصادية التي لا تسمح باستقبالهم إضافة إلى مبررات ذات طابع اجتماعي وثقافي وقيمي على وجه التحديد ، وعموما ارتفاع نسبة المرحبين بالاستقرار يؤكد مرة أخرى أن تمثلات الساكنة المحلية يتأرجح حسب السؤال الموجه ، ارتباطا بعدد من المحددات ، وخاصة الوضعية السوسيواقتصادية ، والقناعات الأديولوجية والمشاكل التي رافقت تواجدهم بالمدينة .

المبيان رقم (10) المشاكل التي ظهرت مع تواجد المهاجرين



المصدر : عمل ميدان

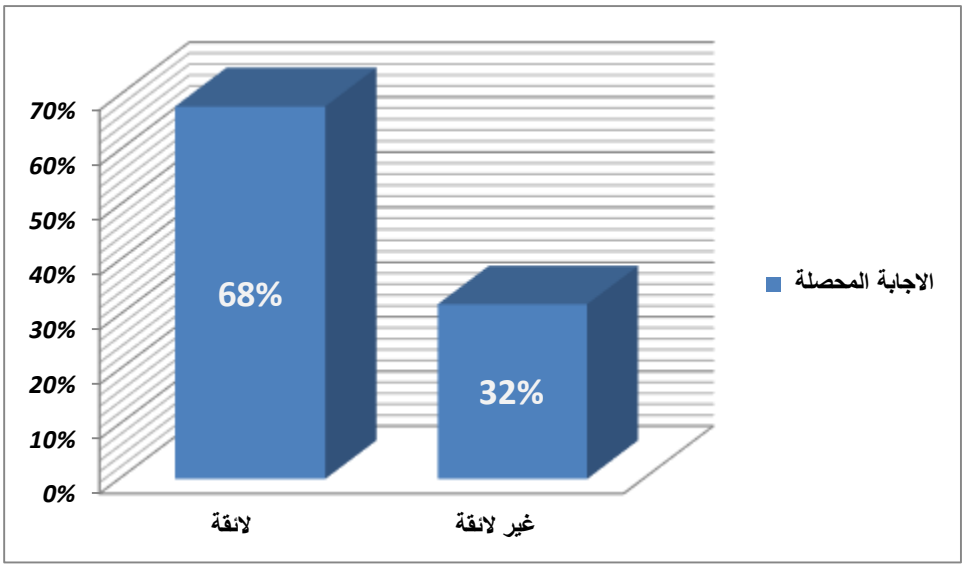
ي 2017

يلاحظ من خلال هذا المبيان أن هناك انسجام واضح بين هذه المجموعة المستجوبة والمهاجرين بنسبة 30% من مجموع الساكنة التي تم استجوابها بشكل عام عبروا من خلالها عن عدم ظهور لأي مشاكل بعد مجيء المهاجرين ، في حين بلغت نسبة المستجوبين الذين عبروا عن شعورهم بالخوف بنسبة 25% ، وحاز كل من مشكل العنصرية والسرقة 30% من مجموع الساكنة التي تم استجوابها ، ، أما نسبة المستجوبين الذين عبروا بآخر فلم تتعدى 10% من مجموع الساكنة المستجوبة والتي أشارت إلى الزيادة في أعداد المتسولين وكذا حرية الانتقال بشكل قانوني.

ب : تمثل الساكنة المحلية لحقوق المهاجرين الأفارقة جنوب الصحراء بالمغرب

يعرف الاندماج عادة بكونه التعايش والانسجام والترحيب الإيجابي، ما بين أكثر من بيئة في مجال جغرافي واحد، على قاعدة الاحترام المتبادل للقيم والثقافات والخصوصيات ، والتجاوز المرن والمتحكم فيه والمقبول بين الطريفين ، ولن يتحقق الاندماج إلا بتحقق الحقوق الواجب توفرها لكل فرد من أفراد المجتمع، كان محليا او مهاجرا ، وقد عمدنا في هذا المحور على استطلاع اراء الساكنة المحلية حول إعطاء بطائق الإقامة وكذا إمكانية الدولة في تحقيق الاندماج لهؤلاء وكيف تتعامل السلطات المغربية اتجاههم.

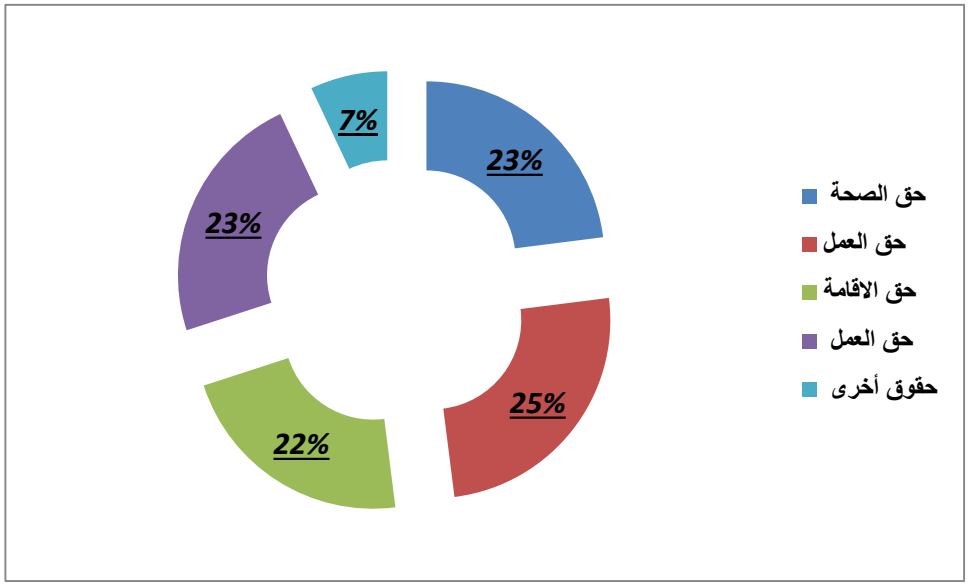
المبيان رقم (11) طريقة تعامل السلطات مع المهاجرين



المصدر: عمل الميداني 2017

يبرز هذا المبيان مجموعة النتائج المحصل عليها حول تعامل السلطات مع المهاجرين ،ف 68% عبرت عن الطريقة اللائقة التي يتلقاها المهاجرون من طرف السلطات المغربية ، و32% من المستجوبين كشفت عن تعرض المهاجرين لعنف و إهانة وتبخيس من طرف السلطات المحلية ، مع الإشارة إلى أن 65 % من الساكنة تتفق مع فكرة منح بطاقات الإقامة للأفارقة ، باعتبارها حق من بين الحقوق الواجب توفرها للمهاجر في حين نجد 35% من تمثل الساكنة غير متفقة مع فكرة منحهم لبطائق الإقامة بالنسبة لهم لما لها من ضرر للمواطن كالمنافسة على أخذ فرص عمل، في وضع اقتصادي متأزم أصلا . وفي سؤال حول : هل يتعرض المهاجرون لممارسات تعنيفية وعنصرية بالمدينة ؟ عبر 70% بنعم و 30 % لا ترى أي تعنيف أو عنصرية اتجاههم ، علما أن العبارات التي تكررت في خطابهم هي ، العنف والمضايقات والإهانات والقذف والاغتصاب ، وهذا يحيلنا إلى التساؤل حول الجانب الحقوقي لهؤلاء المهاجرين كما يتمثله السكان المحليون ؟

المبيان رقم (12) أهم الحقوق التي من الواجب توفيرها للمهاجرين حسب الساكنة المستجوبة



المصدر :عمل ميداني 2017

مما لا شك فيه أن الساكنة التطوانية على معرفة جلية بالحقوق التي تستوجب تحقيقها للمهاجرين كون الإنسانية تتطلب تحقيق حقوق تضمن العيش الكريم داخل البلد المستقبل وبالتالي فقد تصدرت هذه التمثلات حق العمل بنسبة 25% كونه الآمر الأساس لتحقيق الذات تم يأتي حق التعليم وحق الصحة بنسبة متساوية 23% كون الأول ركيزة أساسية للتقدم والثاني حق شرعي الاعتناء بالصحة ، ثم يأتي حق الإقامة بنسبة 7 % لمنع انتشار المتشردين داخل المدينة ، في حين تمثلت حقوق أخرى بنسبة 25% جاءت كالتالي حق الهجرة نحو أروبا ، حق الاختلاط، حق التبادل الثقافي ، الحقوق السياسية والتعبير والمشاركة ، الحق الجيني والعقائدي و حق الحياة.

المراجع والمصادر باللغة العربية

- ✓ **الموسوعة العربية العالمية العدد 2004.**
- ✓ **إسماعيل بويعقوبي- هبة بريس -http://www.hibapress.com**
- ✓ **اللجنة الجهوية لحقوق الإنسان ببني ملال خريبكة " الندوة العلمية حول السياسة الجديدة للمغرب في مجال الهجرة " خريبكة 4 نونبر 2014**
- ✓ **المجلس الوطني لحقوق الإنسان (الأجانب وحقوق الإنسان بالمغرب) ملخص تنفيذي شتنبر 2014.**
- ✓ **الوزارة/شؤون-الهجرة/الإستراتيجية-الوطنية-للهجرة-واللجوء- http://www.mre.gov.ma/ar**
- ✓ **إحصائيات مديرية الهجرة ومراقبة الحدود بوزارة الداخلية،**
- ✓ **انطلاق-عملية-تسوية-الوضعية-القانونية/http://m.al3omk.com/2016/12/16**
- ✓ **سمير محمد عياد ،"الهجرة في المجال المتوسطي: العوامل والسياسات"، في الملتقى الدولي :الجزائر والأمن في المتوسط، في جامعة قسنطينة، 2008،ص:220**

- ✓ عمالة المضيق "مكتب الأجانب" أبريل 2017.
- ✓ مجلة قراءات إفريقية (العدد الرابع سبتمبر 2009).
- ✓ محمد بالفقيه ، الجغرافيا القول فيها والقول عنها "المقومات الابستمولوجية " 2002- ص 58 دار المعرفة ، الرباط.
- ✓ محمد الصبار - الأجانب وحقوق الإنسان بالمغرب: من أجل سياسة جديدة في مجال اللجوء والهجرة نشر في الاتحاد الاشتراكي يوم 11 - 09 - 2013.
- ✓ مكتب الأجانب – عمالة المضيق الفنيدق عن الوزارة المكلفة بالمغاربة المقيمين بالخارج وشؤون الهجرة 16 أبريل 2017 .
- ✓ ندوة الجمعية المغربية لحقوق الإنسان 19 يناير 2012.
- ✓ ندوة حول سياسة إدماج الأجانب حصيلة أولية وأفاق- كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال – بتاريخ 28أبريل 2015.
- ✓ ندوة حول سياسة إدماج الأجانب بالمغرب حصيلة أولية وأفاق - كلية الآداب والعلوم الإنسانية ببني ملال - بتاريخ 28 أبريل 2015- مداخلة ممثل الوزراء المكلفة بالمغاربة المقيمين بالخارج الدكتور منشد المهدي.
- ✓ هجرة المغاربة إلى الخارج : ندوة عقدتها لجنة القيم الروحية والفكرية التابعة لأكاديمية المملكة المغربية، 25-26 ذو الحجة 1419 هـ/12-13 مايو 1999 الناظور - أكادمية المملكة المغربية،للنشر 2000.
- ✓ http://www.hibapress.com/details
- ✓ -.htmlhttp://tetouanplus.com/news.php?extend.13449.23
- ✓ http://ahmedmordy.blogspot.com/2014/05/mindmaps.html

المراجع والمصادر باللغة الأجنبية

- ➢ África en diáspora movimientos de población y políticas estatales Ferran Iniesta [ed] Fundación CIDOB 2007 .
- ➢ Berriane (M) Les effets de la migration internationale du travail sur les régions de départ, (sous la direction) RGM Vol 15,n°1 et 2.(Effets of international labour migration on areas of.
  origine). 1993.
- ➢ La presión migratoria es antigua. Hay que abrir las fronteras. Catherine Wihtol de wenden prólogo de Antonio Izquierdo. La biblioteca de los ciudadane- Bellaterra 2000 .

- **Les Marocains et les subsahariens : QUELLES RELATION (AMERM.) – association Marocaine d'études et de recherches sur les migrations. 2009**
- **Mohamed Khachani (2006), l'mpact de la migration sur la société international congress on human développement –Madrid :p 13 .**

التوزيع الأمثل لمواقع استغلال الطاقة الشمسية بمحافظة النعيرية
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. شريف عبد السلام شريف عبد الخالق

أستاذ مشارك الجغرافيا الاقتصادية

كلية الآداب – جامعتي: بورسعيد بمصر والإمام عبد الرحمن بن فيصل بالسعودية

الباحثة: فوزية علي أحمد آل سرور

كلية الآداب – جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

(1440 هـ - 2018م)

تقديم:

تعد الطاقة الكهربائية عصب الحياة في الوقت الحاضر؛ إذ يعتمد عليها السكان بالدرجة الأولى في استخداماتهم اليومية، وتجتمع عوامل عدة في تحديد أهمية توفير الكهرباء لمجتمع ما، ولعل أبرزها: الكثافة السكانية التي تؤثر بدورها في زيادة نسب الاستهلاك، والتطور الحضاري وما ينتج عنه من توسع في التقنيات والأجهزة الكهربائية بحيث تساعد في رفع نسب الاستخدام، بالإضافة إلى زيادة الأنشطة الصناعية والزراعية وتحلية مياه البحر وغيرها من الأنشطة الأخرى.

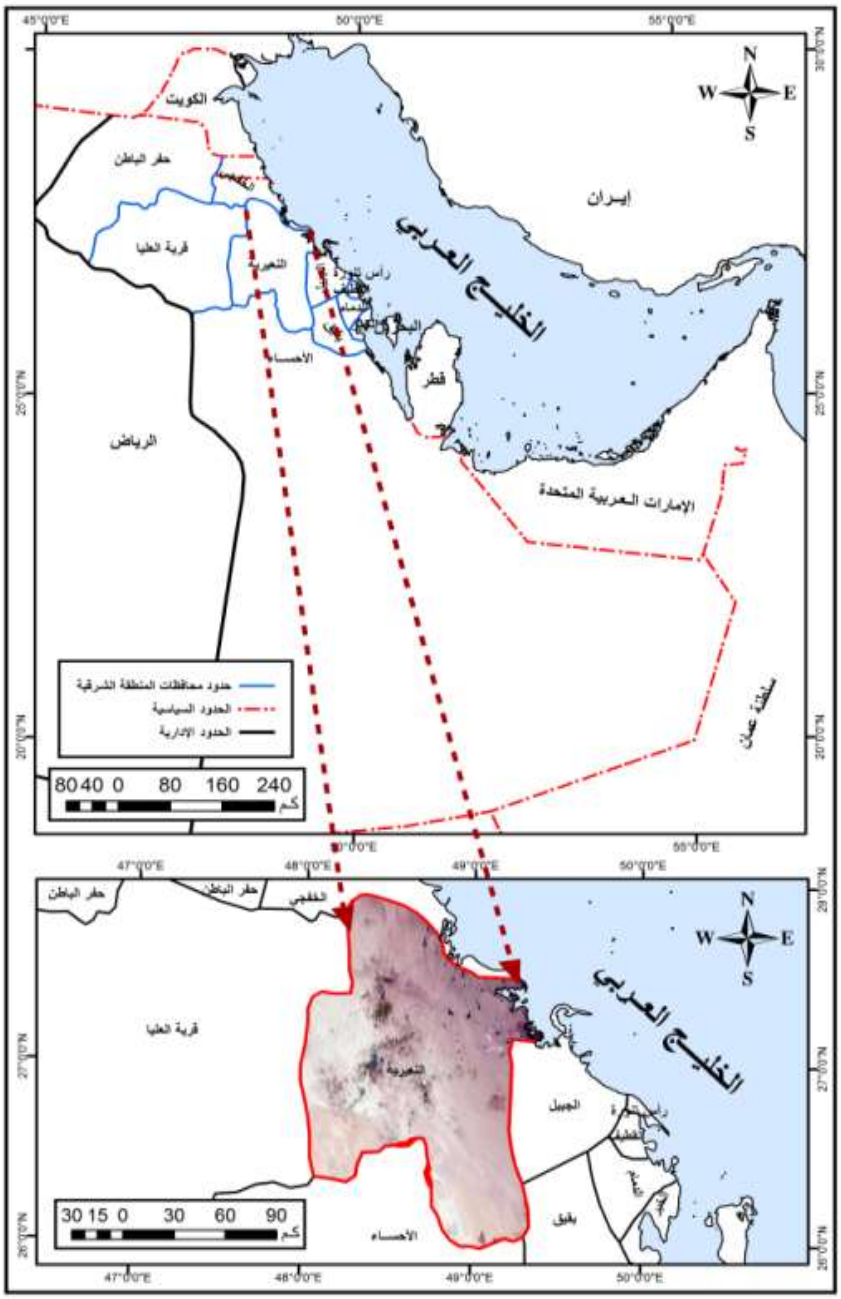
وتعتمد المملكة العربية السعودية في إنتاج الطاقة الكهربائية على مصادر الوقود الأحفوري التي تعرف بأنها مصادر ناضبة وتنبعث منها الملوثات البيئية، ومن ناحية أخرى فهي مؤثرة اقتصاديًا وسياسيًا. لذا سعت المملكة في المُضِيِّ قدمًا في البحث والإفادة من مصادر أخرى لإنتاج الطاقة الكهربائية؛ لتحقيق ما يعرف "باستدامة الطاقة " من خلال الخطة السياسية لتطوير المملكة والنهوض بأركانها (2020 – 2030م) حيث تهدف لتحقيق 9.5 جيجا وات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وتهدف خطة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة لتحقيق 41 جيجا وات (16 من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و25 من الطاقة الشمسية المركزة) + 17.6 جيجا وات من الطاقة النووية.

وتحظى المملكة بنصيب عالٍ من الإشعاع الشمسي الساقط على أراضيها؛ حيث يصل عدد الأيام المشمسة إلى حوالي 300 يوم كل عام في معظم مناطقها، وبناء على دراسة (Kettani and Lam)1974 م يتراوح

متوسط الإشعاع الشمسي على أرض المملكة ما بين 409 - 663 سعر / سم2 / يوميا وأقل قيمة كانت في المنطقة الشمالية الغربية، وأعلاها كانت في الربع الخالي وفي منطقة الأحساء على ساحل الخليج العربي خلال شهر يونيو1970م رصدت 625 سعر /سم2/ يوميا. (زهران، 2013م، ص289). وقد برزت في الآونة الأخيرة محطات تعتمد على استخدام الطاقة الشمسية وعلى سبيل المثال منها: (محطة تحلية مياه البحر المالحة باستخدام الطاقة الشمسية بمحافظة الخفجي، ومحطة ضبا الخضراء لتوليد الطاقة الشمسية والدورة المركبة في منطقة تبوك).

وتُكمن أهمية إيجابيات الطاقة الشمسية في أنها مصدر غير ناضب، وتحفظ البيئة السكانية من انبعاثات الملوثات الضارة على المدى الطويل، كذلك تحقق الفائدة الاقتصادية من خلال إمداد السكان بالكهرباء باستخدامها بحيث تكفل خفض الاستهلاك من مصادر الوقود الأحفوري، ورفع معدلات التوعية المجتمعية ولا تقف فائدتها الاقتصادية على مستوى السكان بل تشمل اقتصاد الدولة من حيث التنوع الاقتصادي، والدخول في منافسة السوق العالمية.

وتقع محافظة النعيرية في الجزء الشمالي الشرقي من المنطقة الشرقية، حيث تحدها من الشرق محافظة الجبيل ومن الشمال الشرقي ساحل الخليج العربي ومن الشمال محافظة الخفجي ومن الغرب قرية العليا، ومن الجنوب محافظة الأحساء، وفلكياً تقع بين دائرتي عرض (40 ´ 26 º و30 ´ 27 º شمالاً)، وبين خطي طول (20 ´ 48 º و10 ´ 49 º شرقاً). شكل رقم: (1).



شكل رقم: (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمحافظة النعيرية بالمنطقة الشرقية

وتتميز المحافظة بأن معظم أراضيها صحراوية تقل فيها التجمعات العمرانية، ومن حيث المساحة تأتي بالمرتبة الرابعة بالنسبة لمحافظات المنطقة الشرقية حيث تبلغ مساحتها الإجمالية 15 ألف كم2. (موسوعة

المملكة العربية السعودية، 1428هـ، ص15).

ويبلغ إجمالي عدد سكانها في عام1431هـ 52403 ألف نسمة ويتوقع في عام 1446هـ أن يصل تعداد السكان إلى 71719 ألف نسمة. (وزارة الاقتصاد والتخطيط، 1431- 1447هـ، ص13).

أهداف الدراسة: تستهدف هذه الدراسة التطبيقية

- معرفة معدلات الإشعاع الشمسي التي تصل لمحافظة النعيرية خلال فترة زمنية معلومة.

- تطبيق التقنيات الحديثة لتحديد المناطق التي تحقق الاستفادة في استخدام الطاقة الشمسية بالمحافظة مستقبلاً.

- الخروج بخرائط توضح أعلى وأدني مناطق الاستفادة من كميات الطاقة الشمسية، وتحديد المناطق المثلى للطاقة والشمسية واستغلالها اقتصاديا.

- الإسهام في نشر أبحاث تهتم بدراسة الطاقة الشمسية من الناحية الجغرافية الاقتصادية بوصفها جزءًا من تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية لعام 2020- 2030م.

تساؤلات الدراسة:

- هل تعد محافظة النعيرية من المناطق التي يُمكن استغلالها بإنشاء مشاريع الطاقة الشمسية؟

- ما المساحة الفعلية التي يمكن إنشاء محطات طاقة شمسية عليها بحيث تخدم سكان المنطقة في إمداد الطاقة الكهربائية؟

- أين تتركز أعلى وأدنى قيم الإشعاع الشمسي في محافظة النعيرية؟

- هل تتلاءم الظروف البيئية في المنطقة لتطبيق مشاريع الطاقة الشمسية؟

مصادر جمع بيانات الدراسة:

- وزارة البيئة والمياه والزراعة / أطلس مصادر الطاقة المتجددة: من خلالهما جمعت بيانات الإشعاع الشمسي للفترة الممتدة من عام (1980- 2016 م).

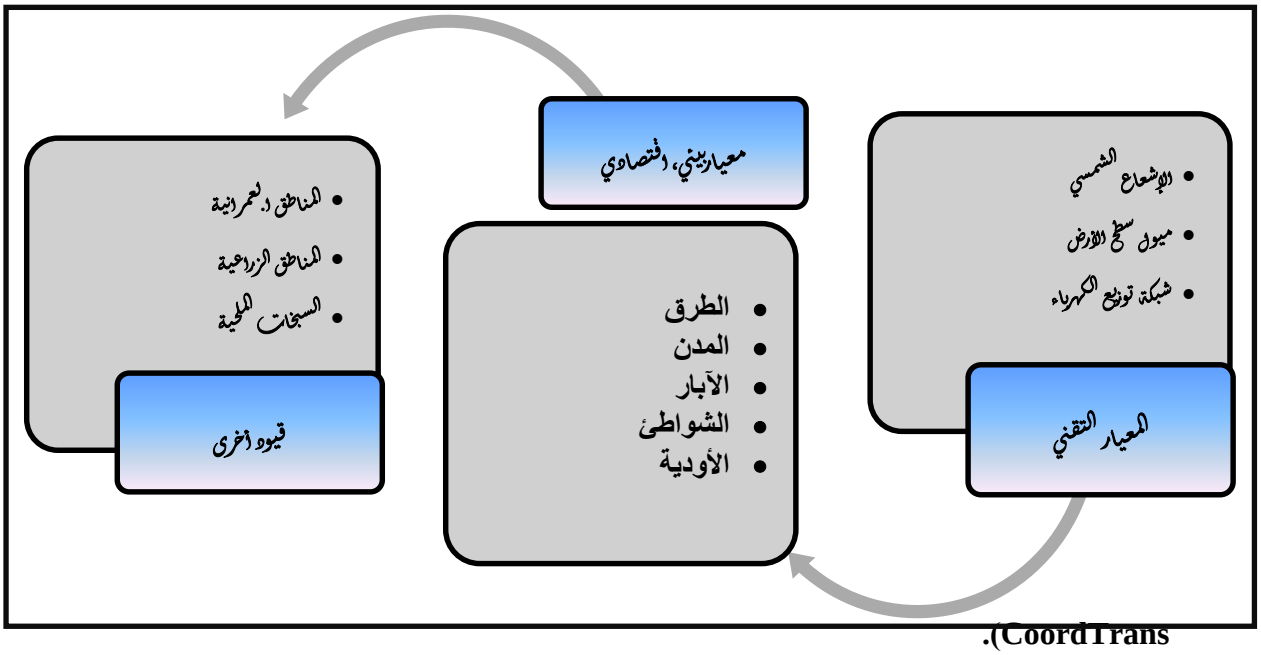
- الهيئة العامة للمساحة: اعتمد عليه في الحصول على خريطة طبوغرافية للمملكة العربية السعودية، مقياس رسم 1: 2000.000، الطبعة الثالثة 1433هـ في رسم بعض الظواهر المساحية والنقطية والحصول على بعض البيانات بصيغة (Shape file).

- الموقع الإلكتروني لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (Earth Explorer): من خلال الموقع تم الحصول على مرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية حديثة لعام 2018م (STRM1)[1] بدقة 30×30 متر.

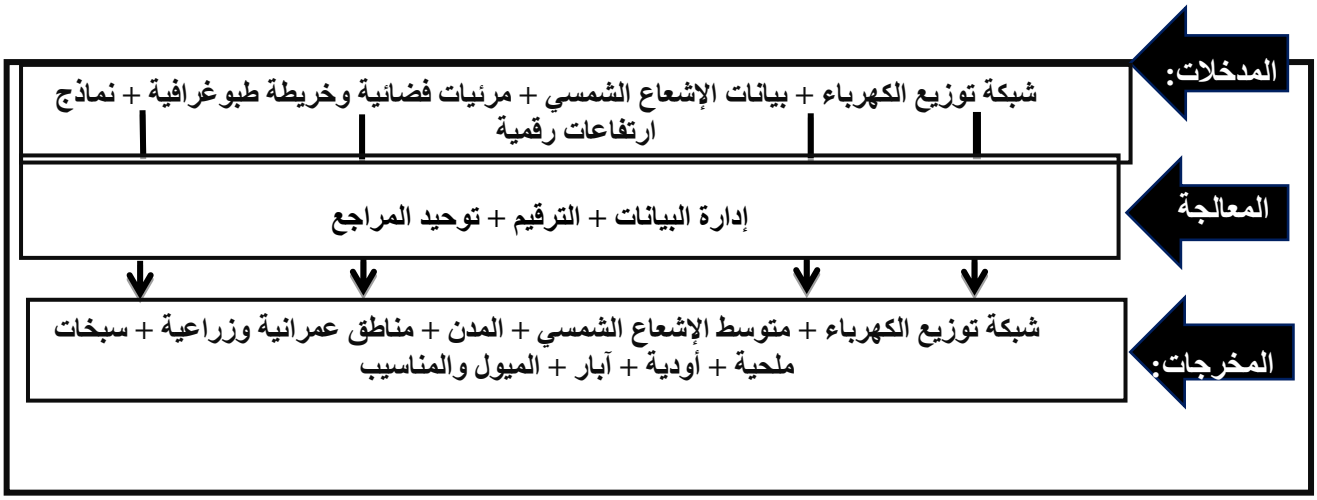
- الموقع الإلكتروني لشبكة الطرق المفتوحة (Open Street Map): تم الاعتماد عليه في الحصول على شبكة الطرق والمناطق العمرانية.

مناهج الدراسة وأساليبها:

تنوعت المناهج المستخدمة في هذه الدراسة حيث تم استخدام المنهج الإقليمي في دراسة إمكانيات الطاقة الشمسية، واستخدام منهج التحليل المكاني لإبراز الاختلافات المكانية وتحليلها بمنطقة الدراسة، وتم تطبيق أسلوب المعايير المتعددة الذي يهدف إلى التوصل إلى نموذج نهائي يُمكن الحكم من خلاله على مدى الملاءمة المكانية لإنشاء محطات طاقة شمسية شكل رقم: (2).واشتملت منهجية إعداد بيانات الدراسة كما في شكل رقم: (3) جمع البيانات ثم معالجتها وصولا للمخرجات، واستُخدِمت مجموعة من البرامج في عملية التطبيق العملي وهي كما يأتي: (Global Mapper، Microsoft Excel، Arc Map، Arc Catalog، Franson CoordTrans).



(1) (STRM1): يقصد به النموذج الذي يتمتع بقوة توضيحية أفقية (horizontal resolution) تبلغ 1 ثانية أي حوالي 30 متر وهذا يعني أن المسافة الأفقية بين كل نقطتين متتاليتين معلوم الارتفاع عندهما تبلغ 30 متر ويُعد هذا النموذج من أدق نماذج (STRM) الثلاثة (داود، جمعة، 2012م، ص211).



شكل رقم: (3) منهجية إعداد بيانات الدراسة

وتتمثل آلية بناء النموذج وتحقيق الملاءمة المكانية في برنامج (Arc Map) من خلال تطبيق التحليلات الرئيسية التالية:

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات الجغرافية تطبيق أسلوب المعايير المتعددة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالات الطاقة المتجددة وغيرها من المجالات الأخرى إلا أنه تم التركيز في الدراسة على جانب توظيف هذه التقنية في جانب الطاقة الشمسية.

ومن الدراسات التي أجريت في المملكة العربية السعودية دراسة (داود، جمعة؛ والغامدي، خالد؛ ومندور، مسعد.2017م) بعنوان: تحديد أفضل المواقع لتجميع الطاقة الشمسية في منطقة مكة المكرمة الإدارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير. حيث ركزت على تطبيق أسلوب المعايير المتعددة بناءً على عدة بيانات للمنطقة، وتوصلت إلى أن كافة مناطق مكة المكرمة مناسبة لإنشاء مشاريع الطاقة الشمسية بنسب ملائمة تتراوح ما بين 47 % و97% وبمتوسط يبلغ 80%.

ومن الدراسات التي أجريت خارج المملكة العربية السعودية دراسة (عويضة، محمد، 2017م) بعنوان:

التحليل المكاني للإشعاع الشمسي وإمكانات توليد الطاقة في محافظة الوادي الجديد: دراسة في المناخ التطبيقي. حيث تناولت الدراسة الاشعاع الشمسي في المحافظة وإمكانيته المكانية ثم طبقت أسلوب المعايير المتعددة واستنتجت بأن معظم أنحاء منطقة الوادي الجديد مناسبة لإقامة مشروعات الطاقة الشمسية بدرجات ملائمة تراوحت ما بين 47 % و97% بمتوسط 80 % ويعد الجزء الشمالي الغربي من أنسب الأماكن لتوطين استخدامات الطاقة الشمسية؛ حيث قوة الإشعاع الشمسي واستواء السطح والقرب من شبكة الطرق والشبكة العامة للكهرباء ورخص أسعار الأراضي وتوافرها.

ودراسة (جاد الرب، ياسمين، 2013م) بعنوان: الطاقة المتجددة في مصر-دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. حيث تناولت الدراسة مواضيع متعددة في الطاقة المتجددة بمصر من الناحية الجغرافية الاقتصادية، واختتمت الدراسة بتحديد أفضل المواقع لاستغلال الطاقة المتجددة باستخدام أسلوب المعايير المتعددة، واستنتجت بأن ملائمة النصف الجنوبي من شبه جزيرة سيناء، وشمال ووسط الصحراء الغربية، ومناطق متفرقة بالصحراء الشرقية بشكلٍ ممتازٍ اقتصادياً لطاقة الرياح، ومنطقة الواحات الخارجة، وجنوب واحة سيوة، ووسط سيناء، وفي الهامش الصحراوي الشرقي لمحافظتي أسوان والأقصر لزراعة أشجار الجاتروفا لإنتاج طاقة الوقود الحيوي.

ونتناول هذا الموضوع من خلال معالجة النقاط الأتية:

أولاً: الظروف الأرضية بمحافظة النعيرية:

تعد مدينة النعيرية المقر الرئيس للمحافظة وتندرج مجموعة من المراكز الإدارية في محافظه النعيرية كما يوضحها جدول رقم: (1) وتتوزع هذه المراكز في الأجزاء الوسطى والجنوبية بحيث تم تسميتها (المدن) في شكل رقم: (4) وبالرغم من وقوع المحافظة في منطقة جافة ومحاطة بالرمال فإن عددا من الآبار ينتشر على أراضيها يصل عددها إلى حوالي 9 آبار.

جدول رقم: (1) المراكز الإدارية التابعة لمحافظة النعيرية

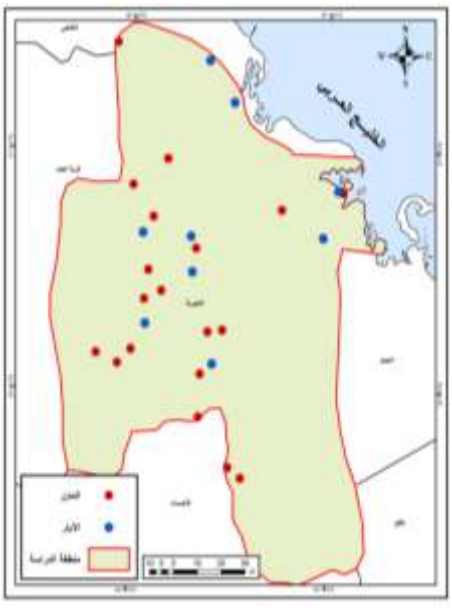
اسم المركز	الفئة	اسم المركز	الفئة
مدينة النعيرية	مقر المحافظة	مركز الحناه	ب
مركز الصرار	أ	مركز العيينة	أ
مركز مليجة	أ	مركز الزين	أ
مركز حنيذ	أ	مركز نطاع	أ
مركز القليب	أ	مركز السلمانية	أ
مركز عتيق	أ	مركز هجرة النقيرة	ب
مركز الكهفة	أ	مركز غنوى	ب
مركز الحسي	أ	مركز هجرة المليحة	ب
مركز الصحاف	أ	مركز أم السواد	ب
مركز ثاج	أ	مركز الهليسية	أ
مركز الونان	أ	مركز مغطي	ب
مركز شفيه	ب	مركز جنوب الصرار	أ
مركز أبوميركة	ب	مركز عرج	ب

المصدر: المركز الوطني للوثائق والمحفوظات، الديوان الملكي، المملكة العربية السعودية، 2017م.

وتبلغ عدد المراكز الادارية بمنطقة الدراسة 26 مركز عمراني بما فيهم مدينة النعيرية مقر المحافظة

حيث يغلب على المنطقة السطح شبه المستوي، كذلك هو الحال في جميع أراضي المنطقة الشرقية لخلوها من المرتفعات الجبلية، وانتشار الهضاب والصحاري على أراضيها. ويلاحظ من خلال شكل رقم: (6،7) انخفاض سطحها حيث يصل أدنى منسوب للسطح إلى - 31 مترًا بالقرب من الساحل ويزداد تدريجيًا حتى يصل إلى 232 مترًا في الناحية الجنوبية الغربية وبمتوسط 151.47 متر. ومن خلال حساب ميول السطح وجد أنه تصل أدنى درجة للميول 1.8 وأقصى درجة 43.1 بمتوسط 12.6 درجة. وتمتد شبكتا الطرق والكهرباء شكل رقم: (8) حيث تغطي شبكة الكهرباء الأجزاء الشمالية والوسطى بينما يلاحظ أن شبكة الطرق تزيد كثافتها بالقرب من الجهة الموازية للخليج العربي، ومن الناحية الشمالية الغربية وتحديدا في مدينة النعيرية بحيث يتناسب هذا التوزيع مع التجمعات العمرانية للمنطقة.

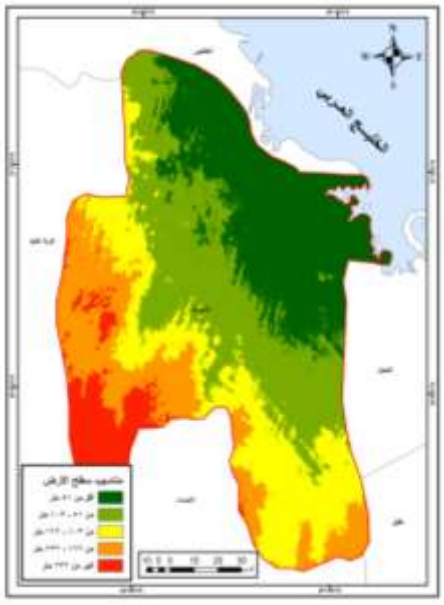
د. شريف عبد السلام شريف عبد الخالق
الباحثة: فوزية علي أحمد آل سرور



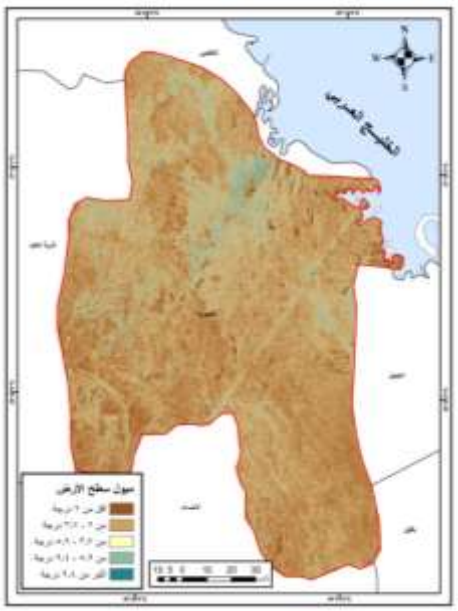
شكل رقم: (4) المدن والآبار
فى محافظة النعيرية

شكل رقم: (5) المناطق العمرانية
والزراعية في محافظة النعيرية

شكل رقم: (6) الطرق
والكهرباء والأودية في محافظة
النعيرية



شكل رقم: (7) مناسيب سطح
الأرض في محافظة النعيرية



شكل رقم: (8) ميول سطح
الأرض في محافظة النعيرية

ثانياً: الظروف البيئية بمحافظة النعيرية:

يؤثر الموقع الفلكي والجغرافي وبعض العوامل الأخرى على معرفة ما إذا كانت المنطقة جيدة للاستفادة منها في إنشاء محطات للطاقة الشمسية أم غير جيدة.

تدخل مناطق المملكة العربية السعودية كافة في نطاق الحزام الشمسي الذي يتميز بفيض من الإشعاع الشمسي مقارنة بالدول الأخرى من العالم، إضافة إلى ذلك تقع المنطقة الشرقية والتي تمثل النعيرية إحدى محافظاتها في النطاق المداري الجاف الذي يتقاطع مع مدار السرطان، حيث يصل أعلى نصيب من الاشعاع الشمسي عليه وخاصة في شهري يونيو ويوليو من فصل الصيف وكلما ابتعدنا عن المنطقة المدارية شمالا قلت كمية الإشعاع الشمسي تدريجيًا.

ومن حيث الموقع الجغرافي يلاحظ بأن جزءًا كبيرًا من المحافظة يبدو داخليًا وتحيط به مجموعة من المحافظات وهي: (محافظة الجبيل، محافظة الأحساء، محافظة الخفجي، محافظة قرية العليا) في حين يطل جزء صغير منها على مياه الخليج العربي في شمالها الشرقي لذا فإن تأثير الظواهر الداخلية كالصحاري والهضاب ذات الطابع الجاف الحار هي السمة الغالبة على المحافظة بينما يقتصر تأثير الرطوبة على المنطقة القريبة من الخليج العربي.

وتسهم طبيعة المنطقة المنبسطة وانتشار الرمال على أراضيها في زيادة نشاط حمل الرياحِ للرمالَ من فترة لأخرى، وتؤثر حركة الرياح إما ايجابًا وإما سلبًا على محطات الطاقة الشمسية، فمن الناحية الإيجابية تساعد حركة الرياح في التقليل من معدلات الحرارة المرتفعة، في حين يؤدي نقل الرياح للرمال وذرات الغبار وتراكمه على ألواح الخلايا الشمسية إلى التقليل من كفاءة إنتاجية الكهرباء في محطات الطاقة الشمسية في المستقبل.

ويستنتج من ذلك أن عامل الموقع الفلكي والجغرافي لمحافظة النعيرية قد يحققان وصول الإشعاع الشمسي بكميات كبيرة، إلا أن تأثير فصول السنة وامتداد المحافظة قد يجعل تأثير حصول بعض المناطق أعلى من غيرها، وتشكل بعض العوامل الأخرى تحديات في سبيل تحقيق التنمية في مجال الطاقة الشمسية كتراكم الغبار وحركة الرياح ونقلها للرمال، إضافة لعامل الرطوبة حيث يمكن التغلب عليها في ظل التطورات والابتكارات التقنية والعلمية في مجال الطاقة الشمسية.

ثالثاً: الظروف المناخية بمحافظة النعيرية:

كُلِّفَتْ مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة منذ عام 1431هـ أن تكون الجهة المسؤولة في المملكة العربية السعودية عن رصد بيانات الإشعاع الشمسي، وكذلك موارد الطاقة المتجددة الأخرى وقد توزعت مجموعة من محطات الرصد في مناطق متعددة من المملكة يصل عددها إلى (54) محطة.

وتغطى المنطقة الشرقية (6) محطات رصد تتوزع في المناطق الآتية: (الكلية التقنية بحفر الباطن،

المؤسسة العامة لتحلية المياه بالجبيل، المؤسسة العامة لتحلية المياه بالخفجي، جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، جامعة الملك فيصل) وبناء على ذلك فإن قيم الإشعاع الشمسي تشمل 6 مناطق وهي: (حفر الباطن، الجبيل، الخفجي، الدمام، الظهران، الأحساء) وتستثنى محافظة النعيرية إحدى محافظات المنطقة الشرقية من هذه المحطات؛ لذا تم اللجوء إلى أسلوب "الاشتقاق المكاني" الذي يهدف لاستنباط قيم المواقع المجهولة بناء على القيم المعلومة والمقاربة لها مكانيًا.

وقد بدأت المملكة في السابق بقياس معدلات الإشعاع الشمسي في عام 1368هـ بانتظام بمعرفة وإدارة تنمية موارد المياه التابعة لوزارة الزراعة، وقد تم تعزيز هذا النشاط فيما بعد بالقياسات التي تؤخذ من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (وزارة الاقتصاد والتخطيط، 1400- 1405هـ، ص171).

وتشمل المحطات التابعة لوزارة الزراعة آنذاك (6) محطات للرصد وهي: (يبرين، القطيف، الهفوف، الصرار، أم عقلا، حرض)، حيث تشمل المناطق الآتية: (الأحساء، القطيف، النعيرية، قرية العليا).

جدول رقم: (2) متوسط الإشعاع الشمسي في محافظة النعيرية من عام1980-2016م

فصول السنة	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط	121.07	137.57	144.67	151.94	175.62	182.74	206.99	239.03	214.93	191.07	170.54	135.79
	134.43			170.10			220.31			165.80		

المصدر:
- وزارة البيئة والمياه والزراعة، أطلس الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية.

ويتضح من الجدول السابق أن متوسط الإشعاع الشمسي في محافظة النعيرية يتباين من فصل إلى آخر من فصول السنة، حيث بلغ المعدل العام للمتوسط السنوي 172.66 كيلووات، ويصل لأقصى مستوياته في فصل الصيف ويمثل شهر يوليو الأكثر استقبالا لكمية الاشعاع بمتوسط 239.03 كيلووات.

بينما يصل لأدناها في فصل الشتاء حيث يمثل شهر ديسمبر الأقل بمتوسط 121.07 كيلووات وتتقارب المتوسطات في فصلي الخريف والربيع.

وتتباين قيم متوسط الإشعاع على امتداد المحافظة، فترتفع في المناطق الجنوبية وتقل القيم بالاتجاه

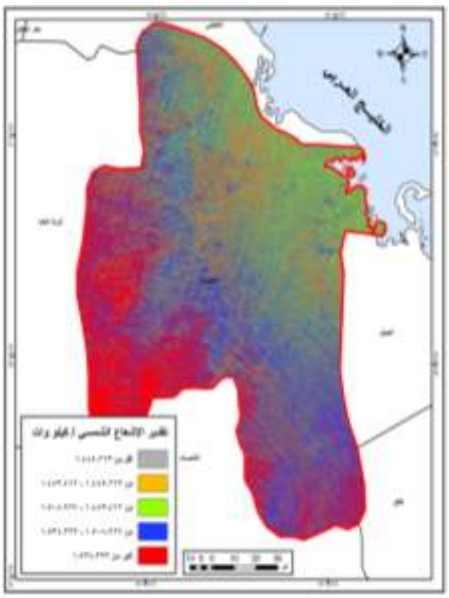
الشمالي عند حدودها مع محافظة الخفجي شكل رقم: (9) إلا أن هذا التباين لا يشكل فارقاً واضحاً حيث تتراوح كل قيم متوسط الإشعاع ما بين 4.25- 4.42 كيلووات بمتوسط 4.37.

وتشير بيانات تقدير متوسط الإشعاع الشمسي لعام 2018م شكل رقم: (10) حسب الشهور إلى انخفاض الإشعاع في المنطقة القريبة من ساحل الخليج العربي من ناحية الشرق حيث تتخذ درجات اللون الأخضر والأصفر وكذلك في المنطقة الوسطى في حين تتزايد المعدلات في الأجزاء الجنوبية الغربية ويدل اللون الأزرق والأحمر على شدته في هذه المنطقة.

ويستنتج من ذلك اختلاف ما يصل لمحافظة النعيرية من نصيب الإشعاع الشمسي على مستوى المكان والزمان فيشكل فصل الصيف الأعلى وتحديدا في شهر يوليو، وكذلك بالنسبة للمناطق؛

فترتفع معدلات الإشعاع في المناطق الجنوبية والوسطى في حين يقل الاشعاع في فصل الشتاء وتحديدا في فصل ديسمبر كذلك يقل فالمناطق الشمالية بشكل واضح

شكل رقم: (9) متوسط الإشعاع الشمسي في محافظة النعيرية



شكل رقم: (10) تقدير الإشعاع الشمسي في محافظة النعيرية لعام 2018م

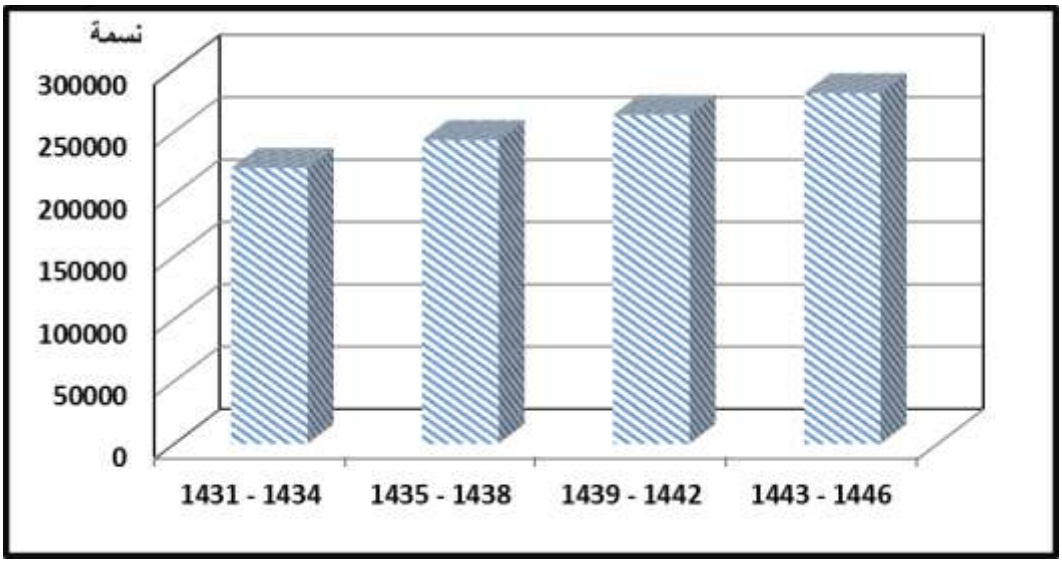
رابعاً: الظروف السكنية والسكانية بمحافظة النعيرية:

يعتمد إنشاء محطات الطاقة الشمسية على وفرة المساحات الواسعة والمنبسطة لتثبيت القواعد الخرسانية، ومن ثم تثبت عليها ألواح الخلايا الشمسية التي تتخذ الشكل المربع والمستطيل. وقد تتطلب المحطة الواحدة مساحة إضافية في حال وجود ملحقات كأبراج المراقبة ومكاتب للمهندسين وأجهزة للتحكم باتجاهات الألواح الشمسية وممرات تسمح بمرور السيارات لتفقد سلامة الألواح وصيانتها من فترة لأخرى.

جدول رقم: (3) مساحة المناطق في محافظة النعيرية عام 2018

المنطقة	المساحة كم 2	النسبة المئوية
المناطق العمرانية	143	1
المناطق الزراعية	206	1
السبخات الملحية	428	3
المناطق الصحراوية	14223	95
الإجمالي	15.000	100

ومن خلال قياس المساحات ببرنامج (Arc Map) يتبين من خلال جدول رقم: (3) أن نسبة المناطق العمرانية والزراعية والسبخات الملحية تشكل 5 % من جملة مساحة محافظة النعيرية، وتشغل السبخات الملحية المساحة الأوسع بنسبة 3% ما يعادل 428 كم 2 من مساحة المحافظة في المقابل يقل الحيز المكاني للتجمعات العمرانية، وتمثل مدينة النعيرية الجزء الأكبر منها. وهذا يعني أن المناطق الصحراوية تغطي 95 % من إجمالي المساحة. ويستنتج من ذلك أن نسبة المناطق



غير المأهولة تشكل الغالبية العظمى للمحافظة من الإجمالي العام.

ومن حيث الكثافة السكانية تأتي محافظة النعيرية في المرتبة ما قبل الأخيرة بالنسبة لمحافظات المنطقة الشرقية، وطبقًا لتقديرات السكان الصادرة من وزارة الاقتصاد والتخطيط فيوضح شكل رقم: (11) زيادة الأعداد السكانية حيث يتوقع أن تتخطى الزيادة 250 ألف نسمة خلال الفترة الممتدة من عام 1443 – 1446 هـ في حين يصل معدل النمو إلى 0.0077 ما بين عام 1435 – 1438هـ /1431 – 1434 هـ وينخفض في الفترة الممتدة من 1443 - 1446 / 1439 - 1442هـ حيث يصل إلى 0.0050.

لذا يمكن القول بأن عامل الكثافة السكانية والنمو السكاني متدنٍ جدا ويسير بصورة بطيئة مقارنة بمحافظات المنطقة الشرقية الأخرى، إلا أن استغلال المساحات الواسعة بإنشاء محطات الطاقة الشمسية قد يكون مفيدا لإمداد المحافظات الأخرى بالطاقة الكهربائية فعند النظر للموقع الجغرافي لمحافظة النعيرية نلاحظ بأنها قريبة من المحافظات التي ترتفع فيها الكثافة السكانية كالأحساء والجبيل. وتبعد عن مدينة الدمام قرابة 205 كم باتجاه الشمال الشرقي. (موسوعة المملكة العربية السعودية، 1433هـ، ص15).

خامسًا: معالجة البيانات وتحليلها:

تأتي عملية معالجة البيانات وتحليلها بعد جمع بيانات الدراسة وإعدادها، وقسمت هذه المرحلة إلى عدة مراحل تطبيقية متسلسلة على النحو الآتي:

- تحديد مصادر جمع البيانات: تعد مرحلة حصر بيانات الدارسة من أهم وأولى خطوات إعداد النموذج حيث قسمت البيانات المأخوذة من مصادرها التي ذكرت سابقًا إلى ثلاثة أقسام: القسم الأول: تم الحصول عليه

بصيغة (Shape file) وتتميز هذه الصيغة من الملفات بسهولة التعامل معها ببرنامج (Arc Map) وتنقسم إلى ثلاثة أنواع شكل رقم: (12)، أما القسم الثاني: فيعتمد على المرئيات الفضائية الحديثة والخرائط الطبوغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية لاستخلاص البيانات المطلوبة. وفي القسم الثالث: تم التعامل مع بيانات رقمية وربطها بالبرنامج من خلال الإحداثيات المرتبطة بتلك البيئات.

- تحويل وتوحيد المرجع الجغرافي للبيانات: تأتي هذه الخطوة بعد مرحلة جمع البيانات، حيث

تم توحيد المرجع الجغرافي بأن يكون محليًا ويناسب المنطقة لكافة البيانات واعتمد تحويله على برنامج (Arc Map) من خلال صندوق أدوات التحليل (Arc toolbox)، ويختلف تحويل بيانات (Raster) عن (Vector) فالأولى يكون من خلال (Data Management Tools) ثم (Projections and Transformations) وبعد ذلك الانتقال إلى (Raster) ثم (Project Raster). أما في النوع الثاني فيتم تتبع نفس الخطوات السابقة للنوع الأول إلا أنه من خلال اختيار (Raster) يتم اختيار (Project).

- دمج واقتصاص المرئيات الفضائية: تم الحصول على عدة مرئيات فضائية حديثة لمنطقة النعيرية متداخلة ولكن منفصلة عن بعضها البعض من الموقع الإلكتروني لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية ولكي يسهل التعامل معها بسهولة دمجت في مرئية واحدة من خلال الانتقال إلى صندوق أدوات التحليل (Arc toolbox) ثم من خلاله تم اختيار (Data Management Tools) ثم (Raster) ثم اختيار (Raster Dataset) ثم (Mosaic To New Raster) وبعد نجاح عملية الدمج تم اقتصاص الأجراء الزائدة عن منطقة الدراسة من خلال صندوق أدوات التحليل ثم اختيار (Spatial Analyst Tools) ثم (Extraction) ثم (Extract by Mask).

- ترقيم البيانات: بعد عملية دمج المرئيات الفضائية وتحويل مرجعها، وإضافة الخريطة الطبوغرافية للمملكة العربية السعودية في برنامج (Arc Map) تم إعداد قاعدة بيانات من خلال فتح برنامج (Arc catalog) ثم إنشاء ملف جديد من نوع (Shape file) للثلاثة الأنواع سواء خطية أو نقطية أو مساحية وإضافة الملف بعد ذلك لبرنامج (Arc Map) ومن خلال الأمر (Editor) تمت عملية الترقيم وعند الانتهاء تم حفظها. وقد اعتمد الترقيم على عدد محدود من البيانات كالسبخات الملحية والآبار ولم يقتصر مدى الاستفادة من المرئيات والخرائط في عملية في استخلاص البيانات فقط حيث تمت الاستفادة منها في مطابقة البيانات الأخرى والتأكد من مواقعها ورؤية مدى شمولية وفرة البيانات الحالية لاختيار الموقع الأنسب.

- استخلاص بيانات من الموقع الإلكتروني شبكة الطرق المفتوحة (Open Street Map): يحتوي الموقع على كمٍ هائل من البيانات، وتمت الاستفادة منه في الحصول على شبكة الطرق الرئيسية والفرعية والمناطق العمرانية لمحافظة النعيرية وعند تنزيلها من الموقع لم تتناسب الصيغة مع برنامج (Arc Map) لذا تم استخدام برنامج (Global Mapper) ليتم تصنيفها ثم تحويلها إلى (Shape file).

ـ التعامل مع بيانات الإشعاع الشمسي: تم الاعتماد على مصدرين في الحصول على بيانات الإشعاع الشمسي وهما: وزارة الزراعة والموقع الالكتروني لأطلس الطاقة المتجددة في الفترة الممتدة من 1980 إلى-2016م حيث تم حساب المتوسطات الشهرية ثم السنوية باستخدام برنامج (Microsoft Excel) ولكي تربط هذه البيانات الرقمية بمواقعها الجغرافية ويتم إجراء التحليلات المكانية عليها فيما بعد يجب ربط هذه البيانات بمواقع محطات الرصد الجوي من خلال إحداثياتها الجغرافية التي جرى تحويلها إلى إحداثيات مترية من خلال برنامج (Franson coord Trans)، وبعد ذلك إدخال الملف التي تم إعداده ببرنامج (Microsoft Excel) إلى برنامج (Arc Map) من خلال الانتقال إلى صندوق أدوات التحليل ومن خلاله يتم اختيار (Excel) ثم (Excel To Table).

ـ تصنيف عمل النموذج: بعد جمع البيانات كافة، وتوحيد مرجعها الجغرافي صنفت خطوات العمل. ففي بداية عمل النموذج تم إنشاء مجلد على سطح المكتب بهدف جمع البيانات كافة والتحليلات المكانية بداخله وتم إنشاء المجلد من خلال الانتقال إلى برنامج (Arc Map) ومنه إلى قائمة (Geoprocessing) ثم من خلالها تم اختيار (Environment) ثم (Workspace). بعد ذلك تم الانتقال لنافذة العمل الأساسية وهي (Table Of Contents) ومن أيقونة (Layers) يتم اختيار (New Group Layer) لكل خطوة.

ـ حساب المساحات (Area): استخدمت عملية حساب المساحات للمناطق العمرانية والزراعية والسبخات الملحية في محافظة النعيرية من خلال التحديد على الطبقة ثم فتح جدول المواصفات ثم إنشاء مجلد جديد لحساب المساحة من خلال الأمر (Calculate Geometry).

ـ حساب المناسيب (Attribution) والميول (Slope): اعتمد حساب المناسيب والميول على نموذج الارتفاع الرقمي (STRM1) التي تصل دقته المكانية إلى 30 ×30 متر وقد تم التأكد قبل البدء من أن يكون المرجع المعتمد محليًا، وكذلك عمل دمج واقتصاص كما هوالحال في التعامل مع المرئيات الفضائية. ولحساب المناسيب تم التحديد على النموذج من قائمة (Table Of Contents) ثم الانتقال للخصائص ومنه اختيار تبويب (Symbology) ثم حددت الفئات. أما الميول فقد تم حسابها من خلال صندوق أدوات التحليل والانتقال إلى (Spatial Analyst Tools) ثم اختيار (Surface) ومنه إلى (Slope) ثم حددت الفئات.

ـ ربط بيانات الإشعاع الشمسي بالخرائط وحساب تقدير الإشعاع الشمسي: استخدمت في عملية إظهار بيانات الاشعاع الشمسي ملف (Microsoft Excel) الذي عُمِل مسبقًا ونموذج الارتفاع الرقمي، ففي البداية تم الانتقال إلى صندوق أدوات التحليل ثم اختيار (3D Analyst Tools) ثم (Raster Interpolation) ومنه تم اختيار (IDW)، ثم الانتقال لنافذة الخيارات لتحديد نموذج الارتفاع الرقمي للتطبيق عليه. أما حساب تقدير الإشعاع الشمسي فاستفيد منه في تقدير معدلات الاشعاع الشمسي خلال فترة زمنية محددة وأيضًا من خلال صندوق أدوات التحليل ثم الانتقال إلى (Spatial Analyst Tools) ومنه (Solar Radiation) ثم (Area Solar Radiation) بعد ذلك تحدد الخيارات المطلوبة للأعوام.

- تحديد المعايير وأوزانها: من أهم خطوات إعداد النموذج حيث يعتمد تحديد المعايير التي يقصد بها في الدراسة على نوعية البيانات المكانية التي ستبنى عليها معرفة المناطق المثلى لإنشاء محطات طاقة شمسية واستفيد في هذه الناحية من الدراسات الجغرافية التي تناولت موضوع المعايير المتعددة مع الأخذ بالاعتبار طبيعة محافظة النعيرية جدول رقم: (4).

- تحليل المسافات (Path Distance): يرتبط تحليل المسافات بعملية المطابقة لأوزان المعايير فمن خلاله تتم معرفة مسافة البعد عن كل معيار والوصول للخطوة اللاحقة، وهي تحديد مدى الملاءمة المكانية، وتم تصنيف الفئات في كل معيار إلى 5 فئات بحيث تقاس مسافات البعد بالكيلومتر. وتم الوصول لهذه الأداة من صندوق أدوات التحليل، ومنه تم اختيار (Spatial Analysis Tools) ثم (Distance) ثم (Path Distance). وعلى سبيل المثال: تبين الأشكال رقم: (13، 14، 15) تطبيق تحليل المسافات على المعايير. ويستثنى في تطبيق هذا التحليل معايير القيود وذلك لعدم صلاحية إنشاء محطات الطاقة الشمسية عليها.

- إعادة تصنيف المعايير (Reclassify): صنفت المعايير إلى رتب تبين مدى صلاحية البعد والقرب عن كل معيار بالنسبة لمحطات الطاقة الشمسية وذلك من خلال صندوق أدوات التحليل ثم الانتقال إلى (Spatial Analysis Tools) ثم (Reclass) ومن يتم اختيار (Reclassify). بعد ذلك يصنف كل معيار من 1 إلى 10 رتب فالرتبة رقم 1 تعني المنطقة غير ملائمة ورتبة رقم 10 تعني المنطقة الأكثر ملاءمة.

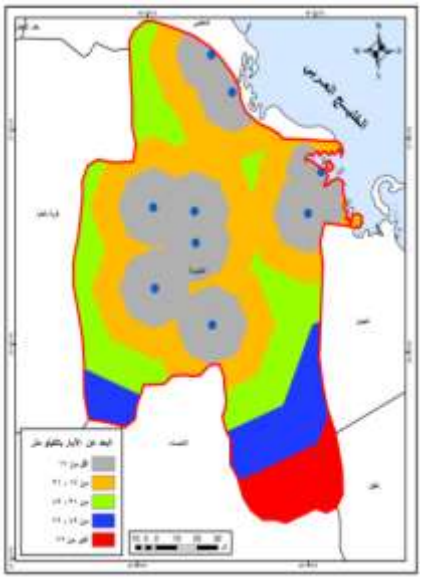
نوع المعيار	المعيار المستخدم	الفئات	الملاءمة	الوزن(%)
معيار تقني	متوسط الإشعاع الشمسي السنوي (كيلووات / يوم / متر مربع)	8<	عالية	30
		8 -6	متوسطة	
		6 - 4.5	قليلة	
		4.5>	غير ملائمة	
	ميول سطح الأرض (درجة)	3 - 0	عالية	15
		5 - 3	متوسطة	
		10 - 5	قليلة	
		10 <	غير ملائمة	
	البعد عن شبكة توزيع الكهرباء (كم)	5 - 0	عالية	15
		10 - 5	متوسطة	
		20 – 10	قليلة	

		20<	غير ملائمة	
معيار اقتصادي / بيئي	البعد عن الأودية (كم)	5<	ملائم	8
		5>	غير ملائم	
	البعد عن الشواطئ (كم)	5<	ملائم	8
		5>	غير ملائم	
	البعد عن الطرق (كم)	5<	ملائم	8
		5>	غير ملائم	
	البعد عن الآبار (كم)	5<	ملائم	8
		5>	غير ملائم	
	البعد عن المدن (كم)	5<	ملائم	8
		5>	غير ملائم	
قيود	المناطق الزراعية	-	غير ملائم	-
	المناطق العمرانية			
	السبخات الملحية			

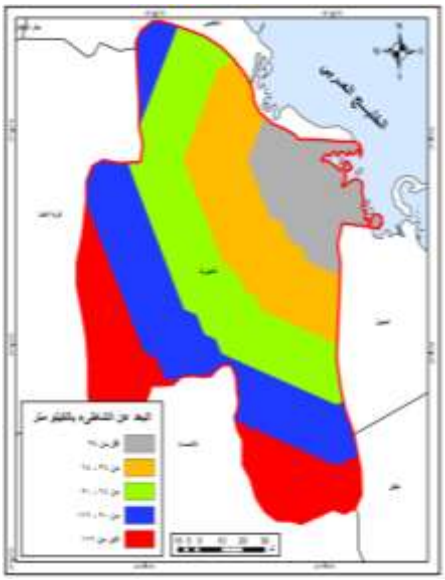
جدول رقم: (4) أوزان المعايير المستخدمة في بناء النموذج

ـ الملاءمة المكانية: تم التعامل في هذه الخطوة مع المخرجات التي تمت إعادة تصنيفها، تمهيدا لتطبيق تحليل الوزن والجمع وتم الوصول للأداة من صندوق أدوات التحليل والانتقال إلى (Spatial Analysis Tools) ثم (Overlay) ومنه تم اختيار (Weighted Overlay). وتبين الأشكال رقم: (16، 17،18) إحدى درجات الملاءمة المكانية حيث يشير نموذج ملاءمة الميول إلى أن غالبية مناطق المحافظة ملائمة بدرجة كبيرة.

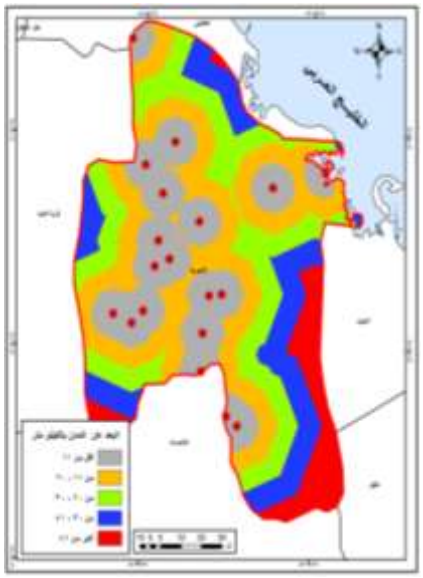
-



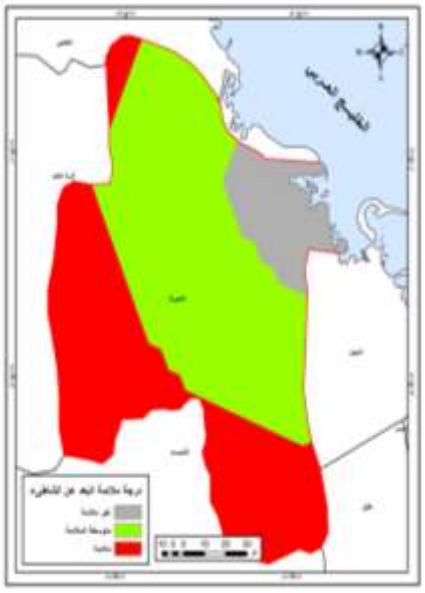
شكل رقم: (13) البعد عن الآبار



شكل رقم: (14) البعد عن الشاطئ

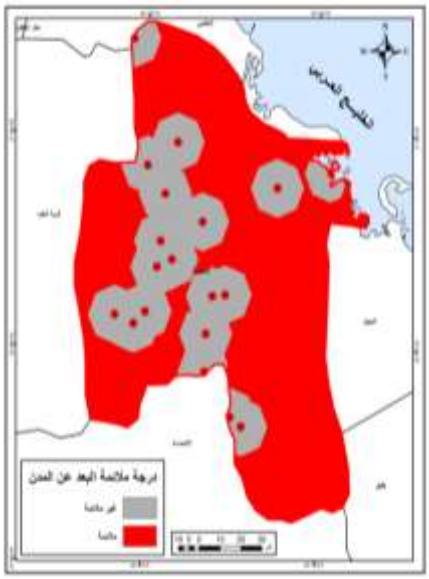


شكل رقم: (15) البعد عن المدن



شكل رقم: (16) ملاءمة البعد عن الشاطئ

شكل رقم: (17) ملاءمة ميول سطح الأرض



شكل رقم: (18) ملاءمة البعد عن المدن.

سادسًا: المناقشة والنتائج:

ساعدت تقنية نظم المعلومات الجغرافية من خلال توظيف أدواتها وأساليبها في تطبيق التحليلات المكانية التي تحاكي الواقع، وتقديم حلول لمشكلات قد تواجه قطاع الطاقة الكهربائية، والاستفادة من البدائل كالطاقة الشمسية، وتفيد الجهات المهتمة في هذا الجانب في اتخاذ قرارتها المستقبلية. وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- يتباين توزيع الظواهر المكانية ما بين ظواهر طبيعية وبشرية انتشرت على أراضي محافظة النعيرية كالسبخات الملحية، والأودية، وشبكات الطرق، والكهرباء، والأراضي الزراعية، والآبار إلى جانب مدينة النعيرية والمراكز الإدارية وتعد هذه الظواهر مجتمعة معايير اعتمدت عليها الدراسة لتصميم نموذج يحدد الملاءمة لتطبيق مشروعات الطاقة الشمسية.

- تبين من خلال دراسة الأحوال البيئية للمحافظة أنه يغلب على المنطقة طابع الجفاف والحرارة، إذ تبلغ نسبة المنطقة الصحراوية من المحافظة 95 %، وتتميز المحافظة بعاملين أساسين يحققان إحدى مقومات صلاحية إنشاء محطات الطاقة الشمسية، وهما: أنّ الأرض منبسطة وأن المساحة واسعة، إضافة إلى عامل الإشعاع الشمسي؛ حيث بينت القيم أن متوسط الإشعاع الشمسي يتراوح ما بين (4.25 - 4.42) ووفقاً لوزن المعايير المعتمدة فإن معدل ما يصل للمحافظة من إشعاع شمسي يعد قليلًا نسبياً بشكل عام. وتتفاوت هذه القيم فترتفع في جنوب المنطقة وتنخفض تدريجيا حتى الوصول إلى شمالها.

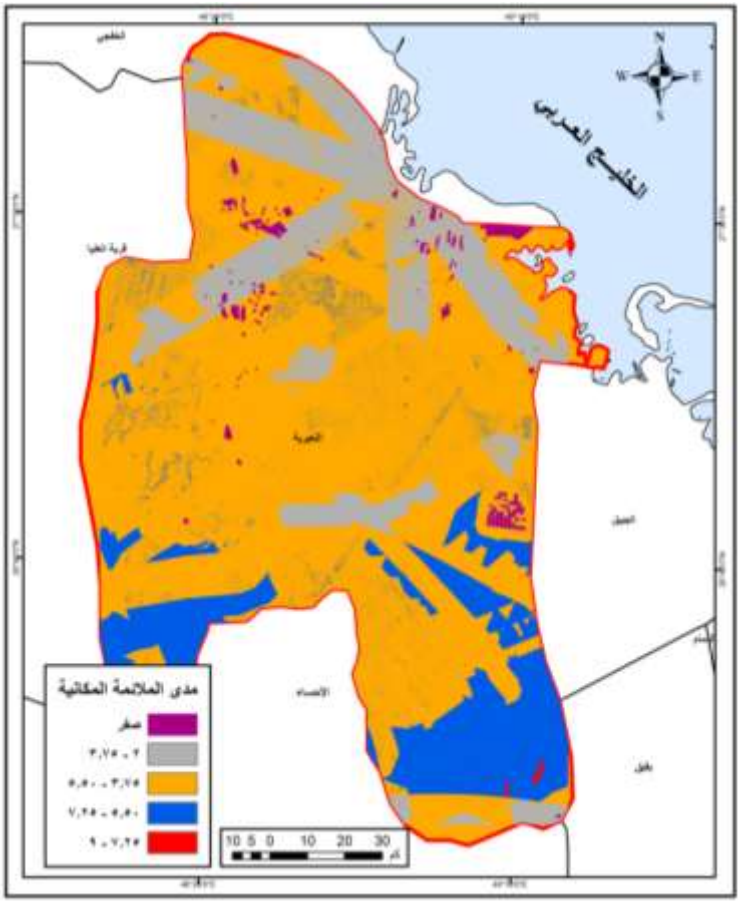
- يشغل الجزء الأكبر من منطقة الدراسة الأراضي الصحراوية والمنبسطة؛ مما يجعلها عرضة لحركة الرياح ونشاط حملها لذرات الغبار والأتربة، ولوقوع جزء من المحافظة بالقرب من ساحل الخليج العربي تأثير في زيادة معدلات الرطوبة في هذه الناحية، وهذه العوامل تؤثر سلبًا على كفاءة إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات الطاقة الشمسية، وهي بمنزلة التحديات التي يجب التغلب عليها لنجاح المشاريع مستقبلاً.

- كشفت التقديرات السكانية ضعف الكثافة السكانية والنمو السكاني حتى عام 1446هـ، حيث تعد محافظة النعيرية في المرتبة الأخيرة بالنسبة لمحافظات المنطقة الشرقية من حيث الكثافة، ولكن قد يعد وجود المحافظات كثيفة السكان المجاورة لها أمرًا محفزًا لإنشاء هذه المشاريع للاستفادة من مساحتها الواسعة.

- يسهم أسلوب المعايير المتعددة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في جمع عدد كبير من المعايير ومعاينة أوزانها بناءً على المعتمد منها سواء محليًا أم عالميًا في تقديم نموذج متكامل ودقيق يمكن الاعتماد عليه في إنشاء مشاريع ومحطات الطاقة الشمسية.

- كشفت نتائج النموذج النهائي شكل رقم: (19) وجدول رقم: (5) أن هنالك تفاوتًا في مدى الملاءمة المكانية حيث توضح المناطق التي تتخذ اللون الأزرق والأحمر والتي تتراوح فئاتها (5.50 - 9) الأعلى ملاءمة، ويمكن تصنيف درجة ملاءمتها من جيدة جدا إلى ممتازة وتتركز هذه المناطق في جنوب محافظة النعيرية، في حين تتخذ المناطق ذات اللون البرتقالي الحيز المكاني الأكبر وهي مناطق جيدة الملاءمة، ويقصد بالقيمة صفر

مناطق القيود المكانية (المناطق الزراعية، المناطق العمرانية، السبخات الملحية) التي لا يتناسب إنشاء محطات



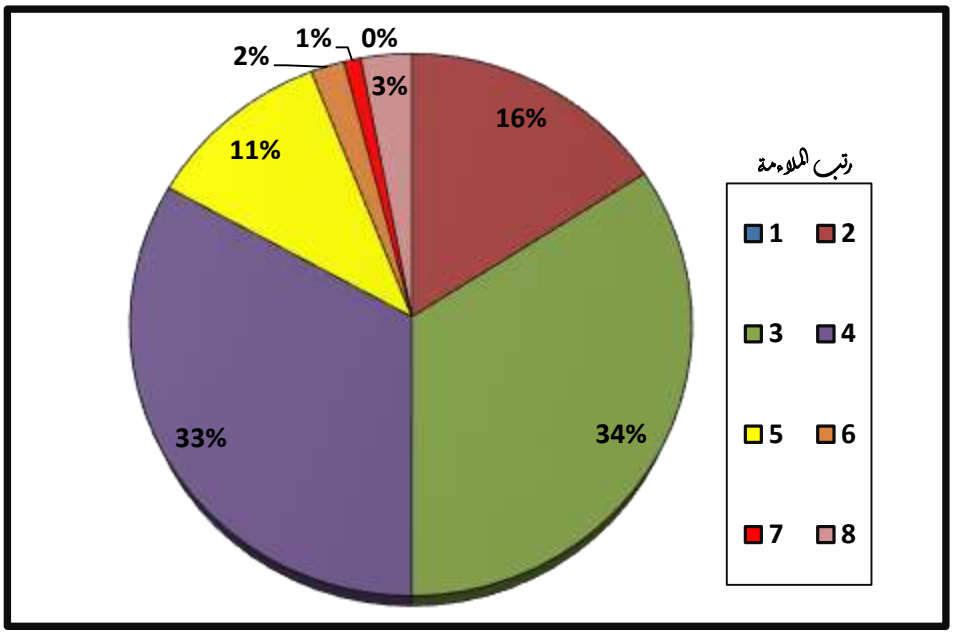
طاقة شمسية عليها.

-

- تبين من خلال حساب مساحات نتائج الملاءمة النهائية للفئات في جدول رقم: (5) أن غالبية المناطق الملائمة تتركز في درجات الفئة الجيدة حيث بلغت مساحتها 10300 كم بنسبة 69 % تليها درجة ملاءمة المناطق الجيدة جدا بمساحة 914 كم وبنسبة 6% وتأتي الفئة الممتازة في المرتبة الأخيرة. وتوضح نتائج تصنيف مساحات الملاءمة أنه يبلغ إجمالي المساحات التي يمكن استغلالها فعليا وباستبعاد مناطق القيود وذات المستوى الضعيف 11230 كم وبنسبة 75% من إجمالي مساحة محافظة النعيرية.

جدول رقم (5): درجات الملاءمة المكانية للنموذج النهائي

فئات الملائمة	درجة الملاءمة	المساحة كم	النسبة المئوية
صفر	قيود مكانية	777	5.1
3.75 -2	ضعيفة	2993	20
5.50 –3.75	جيدة	10300	68.7
7.25 – 5.50	جيدة جدا	914	6.1
9 - 7.25	ممتازة	16	1.
الإجمالي		15.000	100



شكل رقم: (20) رتب نموذج الملاءمة النهائي لمحطات ومشاريع الطاقة الشمسية في محافظة النعيرية

وعند تصنيف النتائج بشكل أدق لتوضيح الفروق بين النتائج النهائية يتبين من شكل رقم: (20) أن معدل

الملاءمة يرتفع بشكل واضح في الرتبة رقم 4 و5 بنسبة 67% وقد صنفت هذه الفئة من الفئات متوسطة الملاءمة للنموذج النهائي تليهما رتبة رقم 3 بنسبة 16 % ثم رتبة رقم 6 بنسبة 11%، وتأتي الفئات عالية الملاءمة بنسبة 4 % ويتضح من النتائج أن المساحات الواسعة للملاءمة تتركز في الفئات متوسطة الملاءمة تليها الفئات قليلة الملاءمة ثم عالية الملاءمة في المرتبة الأخيرة.

التوصيات:

تسهم التحليلات المكانية في تطبيقات الطاقة الشمسية بالفائدة من نواحٍ عدة، سواء من الناحية العلمية من خلال توظيف الأدوات والتقنيات الحديثة بما يعالج المشكلات البيئية والاقتصادية أم من الناحية التطبيقية من خلال خدمة الجهات المهتمة، وعلى وجه الخصوص متخذي القرار في مجال الطاقة المتجددة. وبناء على ذلك توصي الدراسة بالآتي:

- تطبيق أسلوب المعايير المتعددة على جميع محافظات والمناطق الإدارية بالمملكة العربية السعودية لمعرفة الملاءمة المكانية لمحطات ومشاريع الطاقة الشمسية والإسهام في تفعيل رؤية المملكة 2020 – 2030 م.
- مواجهة مشكلات استخدام الطاقة الشمسية كالغبار والأتربة والرطوبة وغيرها بالأساليب العلمية الحديثة ومواكبة التقنيات الحديثة في هذا المجال للوصول إلى حلول واقعية.
- نشر ثقافة استخدام الطاقة الشمسية لدى سكان محافظة النعيرية والمحافظات المجاورة من خلال زيادة التوعية بإنشاء مشاريع ومحطات طاقة شمسية.
- الاستفادة من تجارب الدول الأخرى التي أنشئت محطات طاقة شمسية في صحاريها وعلى سبيل المثال: دولة الأمارات العربية المتحدة التي تتشابه إلى حد كبير مع الظروف المناخية للمنطقة.

المراجع والمصادر:

المراجع العربية:

- جاد الرب، ياسمين محمد عادل. (2013م). الطاقة المتجددة في مصر دراسة في الجغرافيا الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الزقازيق، مصر.
- داود، جمعة. (2012م). أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- داود، جمعة؛ والغامدي، خالد؛ ومندور، مسعد. (11- 13 أبريل 2017م). تحديد أفضل المواقع لتجميع الطاقة الشمسية في منطقة مكة المكرمة الإدارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير، الملتقى الوطني الحادي عشر لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية، جامعة الملك فيصل

بن عبد الرحمن، الدمام.

- زهران، محمود عبد القوي. (2013م). الموارد الطبيعية المتجددة والتنمية المستدامة: في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية، القاهرة: دار الجامعات للنشر.
- شيط، فيليب؛ وأحمد، علي (شباط/ فبراير 2017م). الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية: الخطط مقابل الإمكانيات، معهد عصام فارس لسياسات العامة والشؤون الدولية، لبنان: بيروت.
- الطيب، محمد أحمد الطيب. (2017م). نظم المعلومات الجغرافية من الألف: تطبيق عملي على برنامج (Arc Map) 10.2، العراق.
- عويضة، محمد علي. (2017م). التحليل المكاني للإشعاع الشمسي وإمكانات توليد الطاقة في محافظة الوادي الجديد: دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة حلون، مصر.
- المركز الوطني للوثائق والمحفوظات، الديوان الملكي. (2017م)، الترميز الموحد للمراكز الإدارية بالمنطقة الشرقية، المملكة العربية السعودية.
- موسوعة المملكة العربية السعودية. (1428هـ/ 2007م). المنطقة الشرقية: الجزء الأول، الرياض: مكتبة الملك عبد العزيز العامة.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (1405- 14010هـ/1980 - 1985م). خطة التنمية الثالثة، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، مصلحة الإحصاءات العامة. (1432/1431هـ - 1446/ 1447هـ الموافق 2010-2025م). تقديرات السكان في منتصف العام للمناطق الإدارية والمحافظات، المملكة العربية السعودية.

مراجع أجنبية:

- Chaves, A and, Bahill,T,(2010). Locating Sites for Photovoltaic Solar Panels, University of Arizona, Tucson

أخطار ومهددات مدينة لبدة الكبرى
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

إعداد:

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد ، أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم مسلاتة ـجامعة المرقب.

د.على عطية أبوحمرة، أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا ـ الجامعة الأسمرية، بزليتن

د.أبوبكر عبدالله الحبتي، أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا – كلية الاداب والعلوم مسلاتةـجامعة المرقب.

الملخص

.

تتضمن هذه الدراسة تحليل بعض العوامل الطبيعية والبشرية التي أثرت على مدينة لبدة الأثرية خلال الفترة 1990-2018 باستخدام تقنيات حديثة، تتمثل في تقنيتي نظم المعلومات المكانية والاستشعار عن بعد، لما لها من أهمية كبيرة في مجال دراسة المناطق الأثرية، إذ لم يعد من المجدي اتباع الطرق التقليدية في توثيق المواقع الأثرية، لمحدودية قدرتها في عملية المعالجة والتحليل، وتستغرق الكثير من الوقت والجهد.

لم تحض مدينة لبدة الأثرية كغيرها من المناطق الأثرية في ليبيا بالاهتمام المطلوب، وتركت للظروف الطبيعية والبشرية المحيطة بها التي أثرت فيها وما زال ذلك التأثير مستمر حتى يومنا هذا، ومن خلال تحليل ودراسة المرئيات الفضائية تبين أن هناك زحف عمراني كبير باتجاه المنطقة الأثرية، فبلغت نسبة الزيادة في الكتلة العمرانية حوالي 619985م^2 في الفترة 1990-2018، الأمر الذي يخالف القانون رقم (3) لسنة 1424م والذي يحدد حرم المناطق الأثرية واستخدامات الأرض الأخرى.

كما تعرضت مدينة لبدة إلى زحف الرمال على الآثار والتي يظهر دورها الهدمي خاصة في الجهة الشمالية والغربية حيث لوحظ طمر الحمامات التي تعتبر من أبرز معالم المدينة الأثرية، إضافة إلى انتشار النباتات والأشجار بشكل كثيف داخل الحرم الأثري، حيث بلغت الزيادة في المساحات الخضراء حوالي 830349م^2 سنة 2018 حيث يشكل خطراً كبيراً بمرور الزمن.

الكلمات الدالة :

لبدة الاثرية- الاخطار الطبيعية- الاخطار البشرية- حماية الاثار- التراث الثقافي

أولاً / مقدمة:

يشهد هذا القرن تغيرات تطويرية متسارعة على نحو فعال في المعلومات والتقنيات الحديثة والتي من أبرزها نظم المعلومات الجغرافية Geographic information system والاستشعار عن بعد Remote Sensingحيث ساهمت بشكل كبير في تطوير العمل في جميع الميادين المتعلقة بالعلوم المكانية. إن العمل في

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

مجال الآثار في ليبيا يسير بوتيرة بطيئة جدا مقارنة بالموروث الأثري الموجود في البلاد، ولعل أبرز أسباب ذلك هو الاعتماد على العمل التقليدي في عمليات التسجيل والكشف والتنقيب والحفظ في بلد اشتهر بثرائه الأثري.
بدأ علماء الآثار بالتفكير في إمكانية الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في علوم الآثار منذ الربع الأخير من القرن الماضي، وأخذ يتزايد استخدام التكنولوجيا المكانية في مجال الآثار في القرن الحالي، بل أصبحت في الوقت الحاضر تدخل في مجال نمذجة البيانات الأثرية لتساعد في صنع القرار في وقت مبكر وقياسي(ARIAS, 2013,p23-27)
تتميز البيانات الأثرية بطابع ثنائي، حيث يتم توزيعها في كل من المكان والزمان. ومن السمات الشائعة لجميع برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، القدرة على إدارة البيانات الجغرافية متعددة الطبقات ومتعددة المقاييس، هذه الإمكانية تجعل تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية مثالية لإدارة البيانات الأثرية. نظرًا لطبيعة معظم البيانات الأثرية، ربما تكون تقنية GIS هي النظام الأكثر مرونة وتكاملاً لتحليل السياق المكاني للبيانات التاريخية (Andrea & Benedetto ,2011 ,p337).
وقد مكن استخدام الاستشعار عن بعد علماء الآثار من اكتشاف العديد من المواقع الأثرية لعل أشهرها مواقع المايا القديمة في غويتمالا ، كما تم استخدامها في التعرف على التناقض بين ارتفاع وانخفاض محتوى الرطوبة في جدران المدافن (Sarah,2009 ,p3).
تمتاز ليبيا بحكم موقعها وما شهدته من حضارات متتابعة، وما خلفته من شواهد متنوعة منتشرة في مختلف أرجائها، وذلك بحكم موقعها الجغرافي على سواحل المتوسط والتي من أهمها مدينة لبدة الأثرية، والتي تأسست مند العهد الفينيقي في نهاية القرن السابع قبل الميلاد، وتحتوي هذه المدينة على العديد من الآثار القديمة والتي تخبر عن حضارة عريقة في هذا الموقع الأثري ، والذي يعتبر من أكبر المدن الرومانية حتى يومنا هذا متكاملة بكل عناصرها ومن هذه الآثار ما يلي:

- قوس النصر الذي تشتهر به أغلب المدن الرومانية
- ساحة خاصة بالألعاب الرياضية
- منطقة خاصة بالحمامات
- المسرح الروماني (منصور،2014، ص127-132)

نظراً للاهتمام المتزايد بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لدورهما الكبير في رفع مستوى العمل البحثي ومساهمتها الفعالة لدى صانعي القرار في مختلف ميادين النشاط الاقتصادي والاجتماعي والإداري والتخطيطي ،الأمر الذي شجع الباحثين على القيام بهذه الدراسة التي تقدم الجانب النفعي لنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الكشف عن التغيرات والأخطار التي تتعرض لها المواقع الأثرية (لبدة الأثرية) مما يسهم في المحافظة عليها من أخطار تعرية الرمال والسيول بالإضافة إلى تسارع وتيرة التوسع العمراني بشكل يهدد الموروث الثقافي .

ثانياً/ مشكلة البحث:

نسعى في هذه الدراسة إلى تبيان أهمية نظم المعلومات الجغرافية Geographic information system في تحديد حجم التعدي على الاثار (مدينة لبدة الكبرى نموذجاً) وتوثيق ذلك من خلال بناء قاعدة بيانات جغرافية تساعد في حفظ المعالم الأثرية.

ثالثاً / أهداف البحث:

نسعى في هذا البحث إلى الكشف عن الأخطار والمهددات التي تعرضت لها لبدة الأثرية خلال الفترة الزمنية 1990 - 2018. وإعداد خريطة رقمية تساعد صناع القرار في المحافظة على هذا الموروث الحضاري ومن ثم تطبيق هذه التقنية على كافة المواقع الأثرية في ليبيا ، وإبراز دور الدراسات الجغرافية في حماية الآثار باستخدام التقنيات الحديثة في ظل حاجة المجتمع الليبي لمثل هذا النوع من الدراسات وذلك في ظل تزايد الاخطار على الموروث الحضاري .

رابعاً / أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث كونها من الدراسات التي استخدمت تقنيات حديثة (GIS&RS)في مجال الآثار، حيث إن مصلحة الآثار الليبية تعتمد على النمط التقليدي في توثيق المواقع الأثرية والذي يتميز بمحدودية قدرته في عملية المعالجة والتحليل، إذ يعتمد على تركيب الخرائط الورقية Hard copy بصورة يدوية تستغرق الكثير من الجهد والوقت، لذلك اتبع نهج تطبيقي بأسلوب جديد في مجال الآثار مبني على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وذلك بدراسة حالة أثرية (مدينة لبدة) لإثبات القدرة التحليلية لهذه التكنولوجيا.

خامساً /منهجية البحث:

اتبع في هذه الدراسة المناهج التحليلي بغية الوصول إلى نتائج علمية دقيقة، وذلك بدراسة الأخطار التي تتعرض لها مدينة لبدة الأثرية، عن طريق ربط وتحليل وإبراز العلاقات المكانية بالخصائص الطبيعية والبشرية ،وأثرها على الآثار باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد. وتم تحميل صور أقمار صناعية لاندسات Landsat Tm5 بتاريخ 31/07/ 1990 وأخرى لنفس القمر Landsat 8 بتاريخ 17/ 05 / 2018 لمنطقة الخمس تم الاعتماد على التصنيف المراقب (Supervised Classification)ومن ثم تصديره إلى برنامج Arc gis 10.3 والذي يعد من البرامج المهمة المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية. بغية الوصل إلى نتائج تدعم فكرة البحث والتي سلطت الضوء على موضوع في غاية الأهمية يتمحور حول مهددات الموروث الثقافي والمتمثل في آثار مدينة لبدة.

سادساً / منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة على ساحل البحر المتوسط عند مصب وادي لبدة على بعد3كم شرقي مدينة الخمس، التي تبعد 120كم شرقي مدينة طرابلس انظر الشكل (1) والمدينة تعتبر مصنفة من قبل اليونيسكو ضمن قائمة مواقع التراث العالمي في ليبيا مند عام 1982 (كتيبي،،2014، ص 267)

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى :

- خريطة الخمس الجيولوجية من مركز البحوث الصناعية وخريطة المحلات من مصلحة التخطيط العمراني الخمس.

- فليب كنرنك (1980)دليل المواقع الأثرية في ليبيا(اقليم المدن الثلاثة) من مطبوعات جمعية الدراسات الليبية. ص86.

شكل(1) موقع منطقة الدراسة

سابعاً / النتائج العلمية:

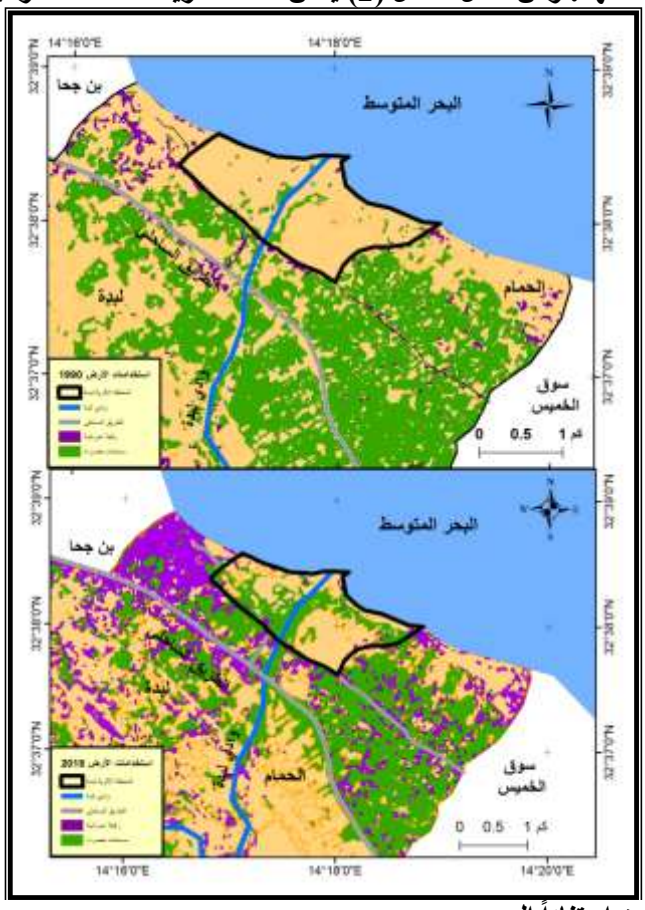
تعاني الكثير من المواقع الأثرية من خطر العوامل والكوارث الطبيعية التي تحدث ضمن النطاق الجغرافي الذي تقع فيه ،وتتفاوت هذه العوامل في تأثيرها في الشواهد الأثرية حسب نوعية العمل الطبيعي وقوته وديمومته وتفاعلاته ،وتتضمن العوامل الطبيعية (الزلازل، البراكين، السيول، الرياح، الأمطار، الرمال، أنشطة الحيوان والنبات...الخ) أما بالنسبة للعوامل البشرية فإن تأثيرها في التراث الأثري أكبر بكثير من تأثير العوامل الطبيعية ،فالتطور التكنولوجي أسهم بشكل كبير في التسريع من وتيرة التطور العمراني بدون الأخذ في الحسبان قضية الحفاظ على التراث الأثري ، ولعل أبرز الأخطار البشرية(التوسع العمراني، قلة الوعي المجتمعي بأهمية الآثار، لصوص الآثار، الحرائق، الرعي.....الخ)(الجهوري،2014- ص247-253).

من خلال ما سبق يتضح أن مهددات المواقع الأثرية كثيرة ومتنوعة سواء الطبيعية منها أو البشرية، وسوف نستعرض في هذه الورقة أهم هذه المخاطر على مدينة لبدة الأثرية والتي تم الوقوف عليها وملاحظتها من خلال الدراسة الميدانية، أو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وهي كالتالي:

1)التوسع العمراني:

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

أظهرت صور الأقمار الصناعية المستخدمة في هذا البحث تغير واضح في استخدامات الأرض حول المنطقة الأثرية بل وفي المنطقة نفسها . ومن خلال الشكل (2) يمكن ملاحظة زيادة الكتلة العمرانية حول المنطقة الأثرية.



المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى :

- فليب كنرنك (1980)دليل المواقع الأثرية في ليبيا(اقليم المدن الثلاثة) من مطبوعات جمعية الدراسات الليبية. ص86.
- تحليل صورة القمر الصناعي الأمريكي لاندسات (Landsat Tm 5) بتاريخ 30-07-1990
- تحليل صورة القمر الصناعي الأمريكي لاندسات (Landsat 8) بتاريخ 18-05-2018

شكل (2) تغير استخدامات الأرض بمنطقة لبدة للفترة من 1990-2018

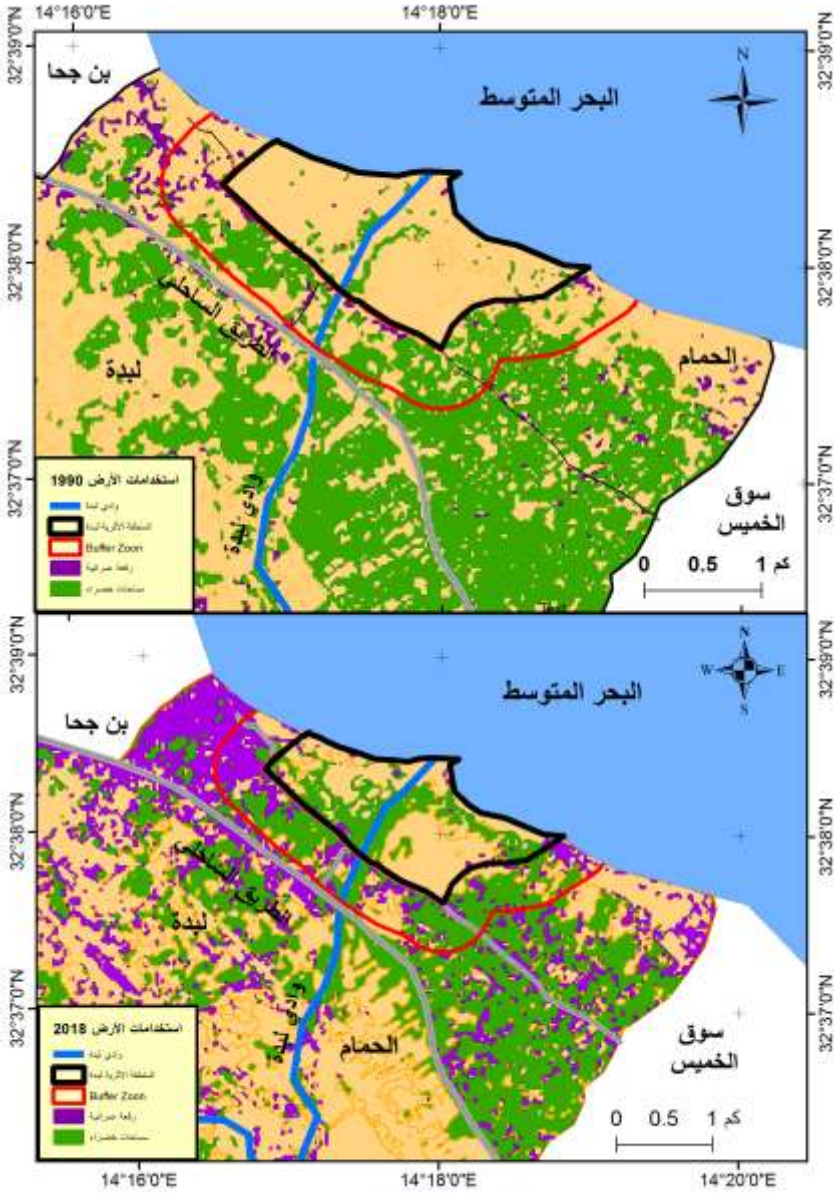
تعد الآثار من القطاعات التي تتأثر بالعديد من المخاطر والجرائم والأزمات، وما يسود من سلام وحرب وتختلف هذه المخاطر والجرائم من مكان لآخر ومن بلد إلى اخر، وتختلف أسبابها ونتائجها باختلاف الأهداف والغايات وبكونها داخلية أو خارجية ،ولذلك يقع على الدولة عبء كبير في وضع وإعداد خطط مدروسة لمواجهة ما تتعرض له آثارها وإرثها الحضاري من مخاطر وجرائم (القحطاني،2010،ص3).

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

بناءً على القانون رقم (3) لسنة 1424 ميلادية الصادر عن اللجنة الشعبية العامة، بشأن حماية الآثار والمتاحف والمدن القديمة والمباني التاريخية، والذي حدد أن كل ما أنشأه الإنسان أو أنتجه مما له علاقة بالتراث الإنساني ويرجع عهده إلى أكثر من مائة عام هي من ضمن الآثار المملوكة للدولة. ونص هذا القانون في المادة السابعة عشرة أنه يحضر إقامة المحاجر والمصانع أو غيرها من المحال والمنشآت على مسافة تقل عن (500) متر من الآثار (اللجنة الشعبية العامة،1424، ص6).

وحتى تتضح الرؤية تم عمل حاجز للمنطقة الأثرية (Buffer Zoon)حسب المسافة التي نص عليها القانون السالف الذكر كما هو موضح من الشكل (3) ومن خلال تحليل المرئية الفضائية (Landsat 8، Landsat Tm5) تبين وجود تداخل بين الكتلة العمرانية والمنطقة الأثرية تبعاً لهذا النص القانوني إذ يتضح زيادة الكتلة العمرانية والتي بلغت حوالي 676336م^2 سنة 2018 في حين لم تتعد 143382م^2 سنة 1990 بزيادة قدرها 532954م^2 في تلك الفترة، والذي يعزى إلى نمو مدينة الخمس العمراني من الوسط باتجاه الأطراف وصولاً إلى المنطقة الأثرية. الأمر الذي يشكل خطراً كبيراً على آثار مدينة لبدة، والذي يعتبر ذا اهمية سياحية عالمية وموردا اقتصادياً لليبيا في حالة الاهتمام به. ونشير هنا إلى خطورة هذا التوسع على مدينة لبدة الأثرية، ويعتبر هذا التهديد مستمر إذا لم يتم تطبيق القانون الخاص بحمايتها.

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي



المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى المراجع المشار إليها في الشكل السابق.
شكل (3) المنطقة المحمية حسب قانون حماية الاثار(Buffer zoon).

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

2) تأثير النباتات والحيوانات:

تلعب الكائنات الحية دورا لا يستهان به في الأضرار بالآثار ،فالأشجار إذ تضرب بجذورها في شقوق الصخور وباستمرار نموها تؤدي إلى توسيع المفاصل وتعميقها واتصالها ببعض ،وفي النهاية تنفصل كتل الصخر وتقتلع من مواضعها ،والأمثلة كثيرة على الأبنية الأثرية حيث تنمو شجيرات معمرة، بما قد يُكون فيها شروخ وتشققات تظل تتسع حتى يتلف الصخر الأثري ، كما تعمل الحيوانات الأرضية كالجرذان والأرانب والحشرات كأنواع النمل المختلفة حين تحفر مآويها في باطن الأرض حيث تساعد على تفتيت الصخر وإدخال الوهن في جوفه(بحيري،1995،ص44).

ومن خلال الشكل رقم (4) يمكن ملاحظة الدور الهدمي للنبتات إضافة إلى الحيوانات وبشكل بارز بحفر جحورها في المنطقة الأثرية لبدة مما يساعد على تفكيك الاسطح الصخرية وزيادة عمليات التجوية الميكانيكية في هذه الموقع ،مما تعمل على تفتيت الصخور.

وللمحيط الحيوي دور فعال في تهديد التراث الأثري ويكاد يكون تأثيره لا يقل خطورة عن العوامل، فنمو النباتات والأشجار في المواقع الأثرية يشكل خطراً عليها فتعمل على هدمها بمرور الزمن، فإذا نمت الشجرة أخذت حيزاً مكانياً كفيل بإزالة وهدم وتفتيت الشواهد الأثرية.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018.

شكل (4) أثر الأنشطة النباتية والحيوانية على المنطقة الأثرية لبدة.

ممن خلال الشكل (3) اتضح أن هناك زيادة كبيرة في الغطاء النباتي داخل مدينة لبدة الأثرية فقد كانت المساحة الخضراء حوالي 143991م^2 سنة1990، بينما وصلت إلى 830349م^2 سنة 2018 بزيادة قدرها 686358م^2

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

خلال تلك الفترة، ويعتبر هذا من أكبر المهددات الطبيعية، مما يستوجب على صناع القرار التصدي لهذه المشكلة، والاهتمام بهذا الموقع الأثري بإزالة الأشجار والنباتات خاصةً التي تنمو بين الصخور المبنية في الأسوار والجدران.

1- الرياح وزحف الرمال:

تعتبر عملية التعرية بواسطة الرياح عملية مزدوجة تساهم فيها ظاهرتان يصعب تحديد أيهما أقوى تأثيرا، فعملية الاكتساح بواسطة الرياح تؤدي إلى حمل ودفع إزالة المواد الصخرية الهشة من غبار ورمال وحصى ذي حجم معين. أما عملية النحت فتتم بواسطة انقضاض الرياح المحملة بالمفتتات الصخرية التي تتحول إلى عواصف رملية تقوى على مسح الصخور وبريها وصقلها، كما تستطيع نحر الصخر وحفره وتكوين كهوف وثقوب وخطوط غائرة (جودة،1988، ص23).

بحكم موقع مدينة لبدة الأثرية على ساحل البحر فإن الرمال تقوم بدورها الهدمي على أكمل وجه، حيث لوحظ تلف العديد من الشواهد الأثرية في مدينة لبدة لعل أبرزها طمر الحمامات التي تعتبر من أبرز معالم لبدة هذا بالإضافة إلى زحف الرمال على أغلب المدينة الأثرية خاصة الجهة الشمالية والغربية. انظر الشكل (5).

المصدر: الدراسة الميدانية 2018.

شكل (5) أثر زحف الكثبان الرملية على المنطقة الأثرية لبدة.

د. مصطفى عبدا لسلام المبرد /د.على عطية أبوحمرة /د.أبوبكر عبدالله الحبتي

2- قلة وعي المجتمع بأهمية الآثار:

لايزال الكثيرون من أفراد المجتمع ليس قليلي أو عديمي الوعي بأهمية التراث الثقافي وكيفية المحافظة عليه باعتباره من الثروات التي لها مردود اقتصادي كبير ساهم في صناعة سياحة مربحة لدى العديد من الدول.

ويرجع غياب الوعي بأهمية الآثار إلى غياب الخطط والبرامج التوعوية، حيث نلمس هذه الظاهرة على أرض الواقع من خلال بعض الممارسات والتعديات على مدينة لبدة سواء كان ذلك بقصد أو بدون قصد، وعلى سبيل المثال لا للحصر رمي النفايات بمختلف أنواعها داخل الحرم، والكتابة على الجدران، كما هناك أمر أكثر خطورة وهو الرعي داخل المدينة الأثرية، وبالتالي حركة المواشي على الآثار تعمل جنباً إلى جنب مع العوامل الأخرى على تفتيت الصخور. انظر الشكل (6).

المصدر: الدراسة الميدانية 2018.

شكل (6) المخلفات البشرية والحيوانية في المنطقة الأثرية لبدة.

3- الاستنتاجات:

يمكن أن نخلُص بالقول ومن خلال العرض السابق أن هناك العديد من المهددات والمخاطر طبيعية كانت أم من صنع البشر ، تؤثر على بقاء الآثار ،وفي ظل إهمال واضح من قبل الجهات المسؤولة والمنوطة بالمحافظة على التراث الحضاري، وإن ما تعرضت له مدينة لبدة الأثرية من أخطار سواء كان بقصد أو بدون قصد ،تجلى بوضوح من خلال تحليل المرئيات الفضائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، حيث كان الزحف العمراني واضحاً على المنطقة الأثرية ،وبشكل مخالف لقوانين حماية الآثار الليبية ،إضافة إلى زيادة المساحات الخضراء بحوالي 686358م^2 خلال الفترة 1990-2018 ،وكذلك لا ننسى دور التعرية الريحية وما

تقوم به من عمليات أثرت بشكل واضح على المدينة الأثرية، كما وغياب الوعي المجتمعي بأهمية الآثار كل ما سبق ذكرة يشكل خطراً على مدينة لبدة خاصة، وعلى كل المواقع الأثرية في ليبيا عامة.

4- التوصيات:

خلص البحث أن يوصي باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التوثيق الأثري لإدارة ومعالجة البينات وتخزينها، عوضا عن التعامل مع معلومات وثائق ورقية كثيرة تصبح بشكل رقمي قابل للتجديد والمعالجة والاستعلام (خريطة رقمية)، كما نوصي بتطوير شعب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بأقسام الجغرافيا جامعة المرقب خاصة، والجامعات الليبية عامة أسوةً بالجامعات العالمية.

كذلك تقرير المسؤولية الجنائية على المخالفين، والنظر لجرائم انتهاك التراث كجرائم ضد الإنسانية، ونشر ثقافة الوعي بالتراث الثقافي والمحافظة عليه بين أفراد المجتمع.

5- المصادر والمراجع:

1)حميدة محمد كتيبي (2014)، أهم مظاهر الحياة التجارية في مدينة لبدة الكبرى، مجلة الجامعة الأسمرية، ع29.

2)ناصر سعد الجبوري (2015)، مهددات التراث الأثري في سلطنة عمان، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، جامعة السلطان قابوس.

3)علي منصور مفتاح (2014)، المدن الليبية خلال كتب الرحالة العربية والأوروبية (مدينة لبدة) مجلة الأكاديمية الليبية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ع6.

4)سميرة بنت سعيد القحطاني (2011)، جوانب من المخاطر والجرائم التي تتعرض لها الآثار والمنشآت السياحية وتأثيرها على الأمن السياحي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن، المملكة السعودية.

5)ج.ع.ل.ش.ا.ع.اللجنة الشعبية العامة قرار رقم(3) لسنة 1424 بشأن حماية الآثار والمتاحف والمدن القديمة.

6)فليب كنرنك (1980) دليل المواقع الأثرية في ليبيا (اقليم المدن الثلاثة) من مطبوعات جمعية الدراسات الليبية.

7)جودة حسين جودة (1988) دراسات في الجغرافيا الطبيعة للصحاري الغربية، دار النهضة العربية بيروت.

8)صلاح الدين بحيري (1995)أشكال الأرض، دار الفكر المعاصر بيروت.

1)Arias, Veronica(2013) Application Of GIs Spatial Data Modeling Archaeology A Case Study In The American Southwest University Of New Mexico.

2) Andrea Scianna and Benedetto Villa (2011) GIS Applications in archaeology. Italian National Research Council.

3) Sarah H. Parcak (2009) Satellite Remote Sensing for Routledge New York.

4) US Geological Survey (2018) (USGS) satellite image of US satellite Landsat 7 ETM + for the Al komes region, date 28-02-2010.

5)Canadian site (1990) glcf satellite image of the US satellite Landsat 5 TM Al komes region, history 31-07-1990