GeoSP

Geo-SpMag

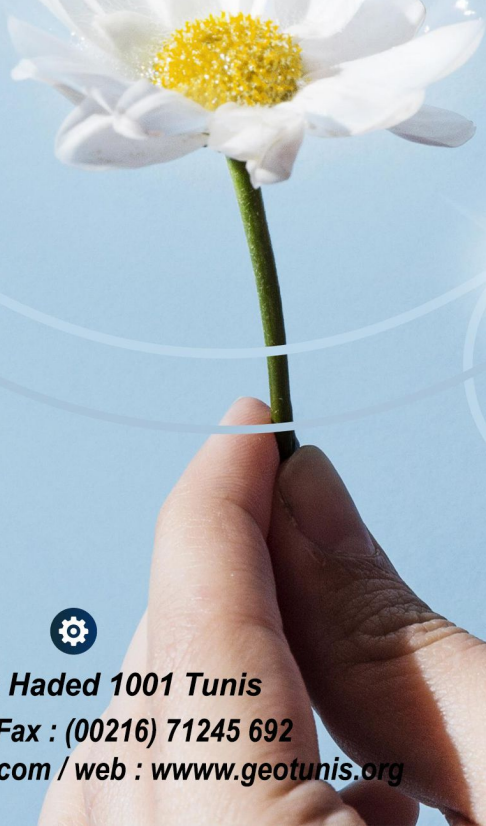
مجلة منشورات علوم جغرافية

Vol-II المجلد

September 2023

N:30

16 INTERNATIONAL CONGRESS GEO-TUNIS 6-10 MAY 2024



Adress:112 rue Radhia Haded 1001 Tunis

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

E-mail: geoconf2@gmail.com / web : wwww.geotunis.org

ISSN 2286 - 5454

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 : ا.د. محمد العياري
رئيس التحرير : ا.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

SUMMARY

FINDING SUITABILITY SITES FOR CONSTRUCTING LANDFILL :USING GIS-BASED MCDA
DR. AMNA MOHAMED BASHIR MARYOUD / DR. IBRAHIM M. ELTOM IBRAHIM.....1

STUDY THE CHARACTERISTICS AND NATURE OF THE INDIAN DATES TREE. TAMARINDUS INDICA L IN THE SOUTHWESTERN REGION (JIZAN AND ASIR)
MOSAED SAEED ALI ALHADER.....16

ADAPTATION STRATEGIES TO INCREASE SMALLHOLDER FARMERS' RESILIENCE AGAINST CLIMATE AND ENVIRONMENTAL CHANGE, IN SEMI-ARID REGIONS.
DR. AMNA MOHAMED BASHIR MARYOUD / DR. IBRAHIM M. ELTOM IBRAHIM.....25

MITIGATING AIR POLLUTION IMPACTS ON HERITAGE BUILDINGS IN URBAN AREAS
[1]GEHAN NAGY,[1]KHALID DEWIDAR,[2]MONA AZOUZ, [2]MARIAN NESSIM, [2]DINA SALEM,[3]YASMINE SABRY HEGAZI,[1]FAYROUZ ASHRAF.....39

POTENTIAL RECLAMATION OF SALINE GROUND WATER FOR IRRIGATION USING CROP RESIDUES
SAMAH SORKTEY MOHAMMED HARAN * MOHAMED SALIH DAFALLA * IBRAHIM SAEED IBRAHIM & ELSADIG AGBNA ELHADY.....48

L'IMPACT DE LA MAUVAISE CONCEPTION EN MATIÈRE D'ORGANISATION D'ESPACES VERTS DES QUARTIERS PÉRIPHÉRIQUES DE LA VILLE DE KHENCHELA
PR. AICHOUR BOUDJEMÂA / AGGOUN LEILA.....61

اقتصاديات الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا-جمهورية تشاد (الواقع والتحديات)(2010-2019)م
الدكتور/ طه آدم أحمد / الدكتور / أمين إسماعيل بركة.....76

واقع الصيد البحري التقليدي بالواجهة المغربية من مضيق جبل طارق
محمد العلوي.....90

Union Euro Arab
of Geomatics

The 9th
International Scientific Forum for Research and Studies

المنتدى العلمي الدولي للبحوث و الدراسات

ISTANBUL/TURKEY

14|17|NOVEMBER|2023

www: unioneag.org
E-mail: geoconf2@gmail.com
Fb: atign atigeo
Tel: 00216 71245692 / 00216 21912295 / 0033784809768

الجمعية التونسية للإعلام الجغرافي الرقمي
Tunisian Association of Digital Geographic Information
ATIGN

SUP'TECH UNIVERSITY Business School

AECSFMMO

A.M.I.S

Association Marocaine pour le développement de l'Information Scientifique

ECOLE DE COMMERCE DE LYON CAMPUS LYON

مجلة الدوة للدراسات القانونية
مجلة علمية محكمة الكترونية

Dr. Amna Mohamed Bashir Maryoud
Associate professor in Environmental science
Alzaeim Alazhari University
Dr. Ibrahim M. Eltom Ibrahim
Faculty of Geogrphical and Environmental Sciences
University of Khartoum – Sudan

Finding Suitability Sites for Constructing Landfill Using GIS-based MCDA

Dr. Amna Mohamed Bashir Maryoud
Associate professor in Environmental science
Alzaeim Alazhari University

Dr. Ibrahim M. Eltom Ibrahim
Faculty of Geogrphical and Environmental Sciences
University of Khartoum – Sudan

Abstract

Landfill issue is a critical environmental problem for the safe and health resident communities of Khartoum State in Sudan. Landfill suitability analysis is one of the most crucial environmental issues that governed by many restricted criteria. For Khartoum State that includes three localities, Sudan, there is no landfill site that conforms to the scientific- based processes. In this paper nine criteria were created the dataset. GeographicInformationSystem (GIS) spatial analysis (MCDA) method was used to combine the relative weightages for each criterion using weight overlay. Each criterion has weight that gives its suitability to landfill site selection. The final result showed that there are three classes for the site selection suitability for landfill that ranges from very high suitable areas to owe level suitable areas.

Keywords:
Landfill Suitability analysis restricted criteria MCDA

1- **Introduction**:

Landfill is defined as the deposit of waste into or onto land. It includes specially engineered landfill sites and temporary storage of over one year on permanent sites. The definition covers both landfill in internal sites, i.e., where a generator of waste is carrying out its own waste disposal at the place of generation, and in external sites. Landfill is often simply referred to as deposit (Eurostat.2022).Spatially, there is a great concern about the urban landfill locations. As it recommended, landfill for urbanism should be located a way from residents. Because landfill site selection has a special environmental consideration, multi-criteria analysis is the potential method to be applied foe modeling suitability of landfill. The pre-establishment procedures include the official assessment as well as governmental inspection of the surrounding landscape and implementing environmental impact assessment (EIA). All in one landfill (multi purposes) is crucial for urban environment that constructed without environmental regulations in Khartoum State. So, without environmental impact assessment (EIA), some environmental complications likely to occur during operations.

Locating proper sites for solid waste disposal and selecting appropriate landfill site far from residential areas, environmental resources and settlement is the main issue for the management of solid waste. One way to dispose solid waste is to place it in properly designed, constructed, and managed landfills, where it is safely contained (Tirusew and Amare, 2013). Landfill site selection and suitability analysis, becomes at top environmental priorities and motivated the domain of the research as there are great efforts in satisfying different site for landfill (Nas, et al., 2010; EsKandari et al., 2012).

Many studies of different declines have studied the issue of landfill from different perspectives. Some were focused on the criteria and standards for establishing landfill, some were about the impacts assessments and others recently introduced the spatial analysis techniques for assessing and guiding the suitability of landfill site selection. Many writers integrated the spatial analyst of GIS and Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) in the site selection model (Syed Ismail, 2017). Site selection analysis is the top in the research publications about the waste management and landfill suitable site (Allen et al.,Vatalis and Manoliadis, 2002; 2003; akbari et al., 2008; Sumathi et al., 2008; Ahmed et al., 2014; Ismail, 2016; Sureshkumar et al., 2017; Yildirim et al., 2018; Karimiet al., 2019; Parajuli and Dhital, 2019; Ghoutum et al., 2020; Asefa et al., 2021; balist et al., 2021). Also, may were searched about waste management from different perspectives (Chalkiest and lasaridi, 2011; Ebistu and minale, 2013;

Across Khartoum State, all localities including the main cities, residents complain from the daily increasing disposal amount of solid waste that dumped on street over the capacity of waste delivery system to the landfill. Although there is an authorized system for solid waste landfill, but it has a very limited infrastructure capacities that cope with the daily generated wastes.

2- Problem identification:

In spite of the increasing stress towards the waste reduction at the source, as well as recovery and recycling of the solid waste, disposal of solid waste by landfilling remain the most commonly employed method (Sumathi, 2016). The problem of this research can be expressed from the question that: why landfill is bad for the environment? First, we believe that bad for environment comes as the bad site selection for establishing a landfill. The processes such as leachate, toxins and spreading are the ones that causes environmental and community's infections. Khartoum State was expanded in its spatial extent and in population growth that add more environmental burden upon the utilities such as landfills. A daily generated solid waste (4527 tons) left an image of a considerable accumulated amount on streets tell the mismanagement history of the solid waste in the capital of the country. Limited landfills and distance problem as well as low waste means of transportation are contributed in the problem for disposing daily generated solid waste. In fact in Khartoum State main cities, there is a catastrophic environmental problems, mainly that concerns the solid waste affected the surrounding communities and landscape.

Managing landfill is much more environmental than just having a landfill location for dumping municipal solid waste. Site suitability analysis method to identify the best place for landfill appropriate place is the limited factor for Khartoum's landfill optimal locations. It is high value purpose is to solve a spatial problem like where to locate landfill for SW disposal. So, the problem statement for this paper is concerning the effective site for locating landfill over the Khartoum State.

1- **Study area:**

Khartoum State is the smallest state by area (22,142 km^2), it is the most populous (5,274,321 2008) contains the country's largest city by population, Omdurman, and the city of Khartoum, which is the capital of the state as well as the national capital of country. The city is located in the heart of Sudan at the confluence of the White Nile and the Blue Nile, where the two rivers unite to form the river Nile. The state lies between longitudes 31.5 to 34°E and latitudes 15 to 16°N. Khartoum State consists of Seven Localities; Khartoum (Capital), Omdurman, Khartoum North, Sharq an-Nīl, JabalAwliya, Om Badda and Karari Fig (1).

4- Methodology:

To apply site selection for landfill, the procedure goes into the needs to identify the suitability map. In this thinking the target methodology pan for this research about landfall site selection is a GIS-based suitability modeling application. The simple workflow for this research is presented in Fig (1) that showed the data used and methods of analysis. Constraints criteria are considered to be avoided, while suitable criteria are recommended to be applied for producing suitable site map for landfill.

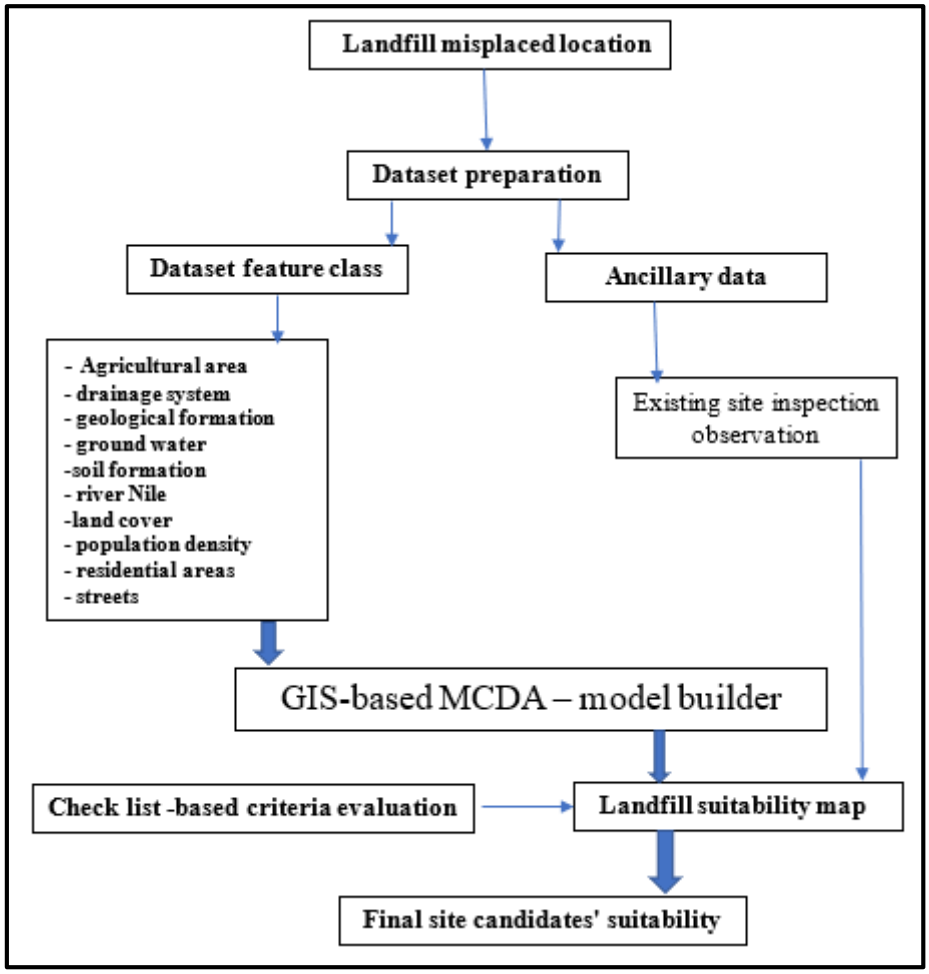


Fig (1): Methodological workflow

4-1 Data used:

Data used were prepared from different sources represent Model's input data set. Study area map (shape file format) with the states' localities was created. All required layers are shape file related or derived from base-map sources using clip process for the study area. Land use (raster layer) for study area was derived from the classification of the multispectral Landsat 8 imagery. The idea of constraints criteria comes from the trying to managing the site safer with high environmental security to protect the surrounding communities. This based on the protection of the sensitive environmental settings, which are restricted for constructing landfill. In the context of the landfill suitability site, the constraint criteria are primarily the model step of processing restricted modeling with specific criteria, the most are water bodies, green space, residents, services (hospitals, schools, markets,…).

4-2 Preparing dataset:

Data were maintained from different sources include shape files, DEM and satellite imageries, which were prepared using Arc map 10.8. nine feature classes (dataset) have been created based on Khartoum State base maps for the agricultural lands, geological formations, drainage system, ground water, river Nile, soil formations, land cover, population density, residential areas and streets. The slope and land cover were derived from DEM and remote sensed data respectively.

4-3 Model's Criteria Descriptions:

The first fundamental step in site selection was the determination of criteria to assess the suitability of land to gain the objectives (. Karimi et al, .2017).Generally, there are two hypothetical views for criteria considerations. The restricted criteria which determine the sensitive environment areas that the landfill location site should only be far away from these areas. Other criteria are suitable for building suitability model for landfill under the control of weighted overlay processing. Suitability criteria which were used included distance from existing landfill, river Nile, ground water, residential areas, geological formations, streets, land cover, agricultural areas, population density and slope. Residential areas and water bodies were the only criteria that has high weights among the others. The most recommended criteria that are appropriate for modelling the landfill site selection can be explained as follows:

Among the many criteria required for siting landfill, residential area is a top consideration from environmental expected pollution. It is not a singular criterion that model the landfill site, but it is a critical one to has a high weight for its sensitivity. It should be located further away from residents not less than 5 Km, with special attention to the master plans for future housing extensions Fig (2).

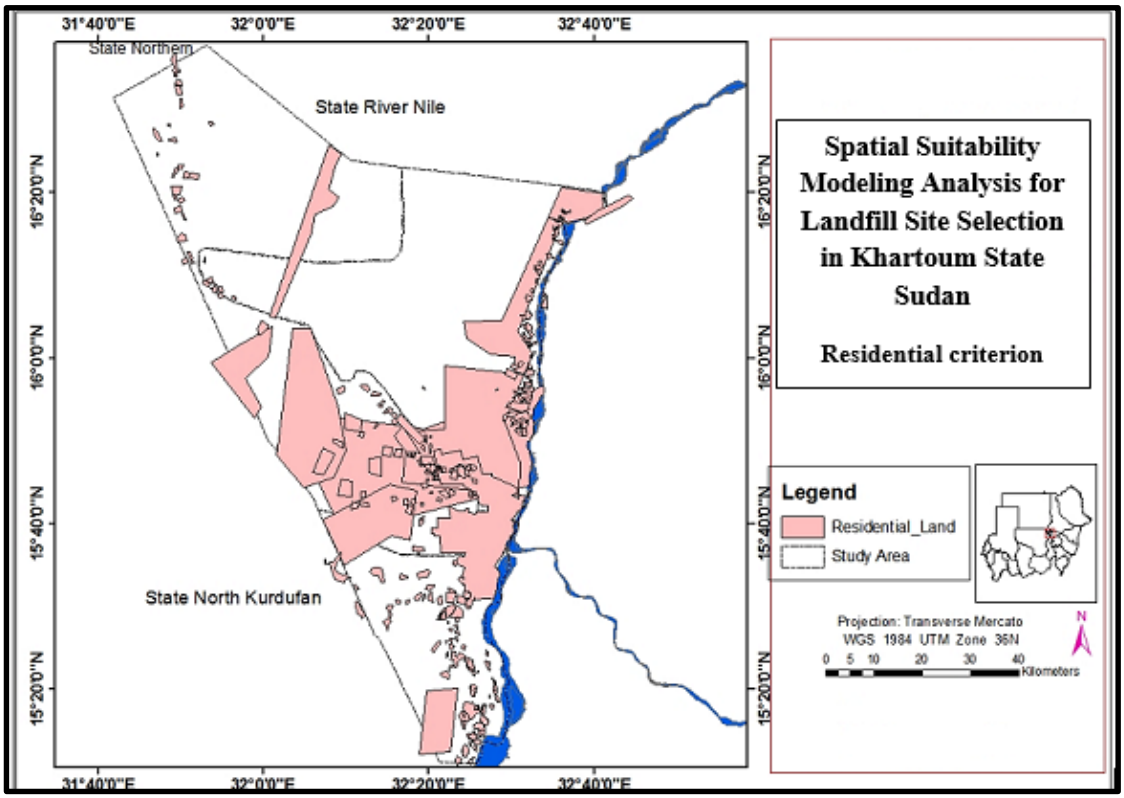


Fig (2): Residential areas (buildings) criterion feature class

Buildings (residential areas):

- **Agriculture (active productive lands):**

These are most important sensitive environmental criterion Khartoum for sitting landfill where safe farming must be protected from leachate from landfill. So, landfill should not be established near or at the vicinity of these sensitive lands Fig (3).

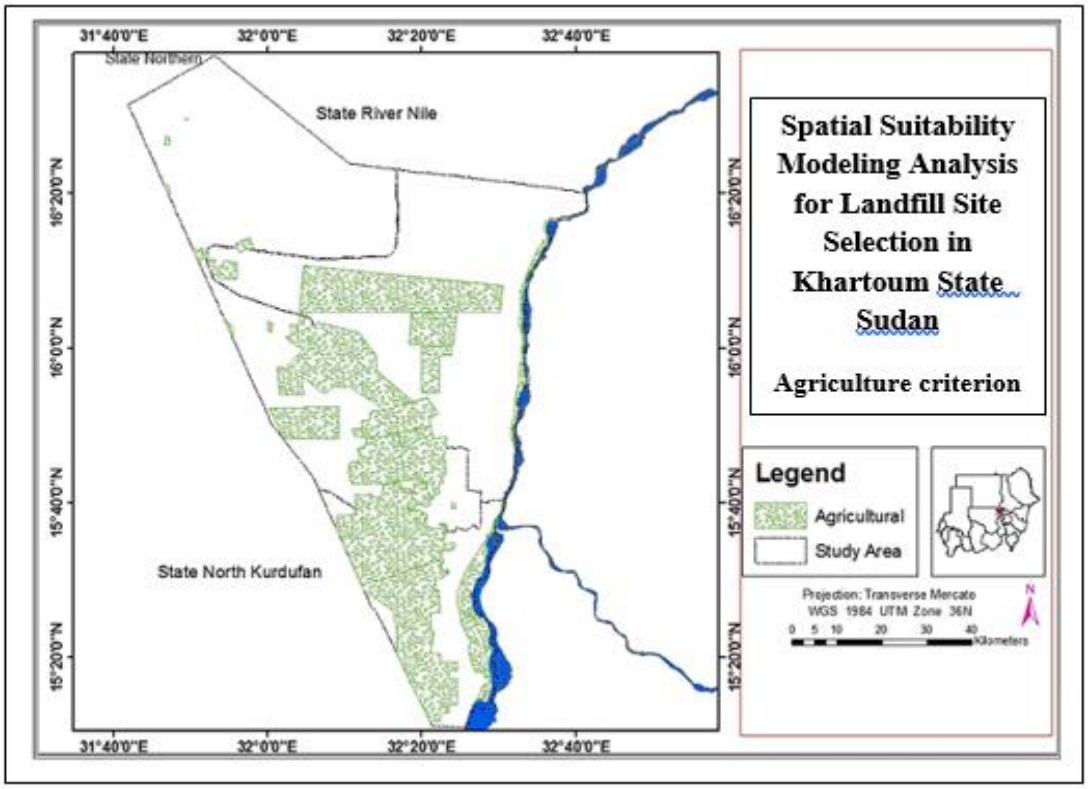


Fig (3): Agricultural areas (predictive lands) criterion feature class

- Drainage system:

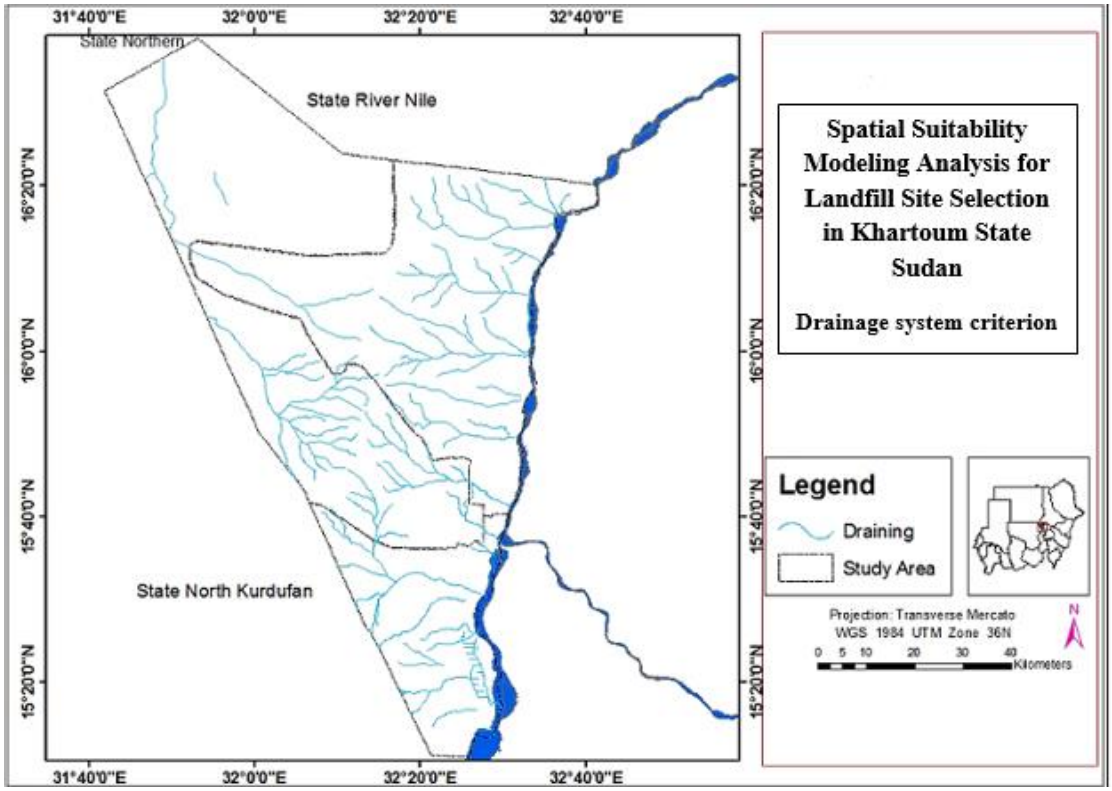


Fig (4): Drainage system (predictive lands) criterion feature class

- **Land cover:**

land cove including land use patterns has its recognized limits. So, for urbanism boundary, landfill should not be overlapped or located at the vicinity of these classified LCLU categories Fig (5).

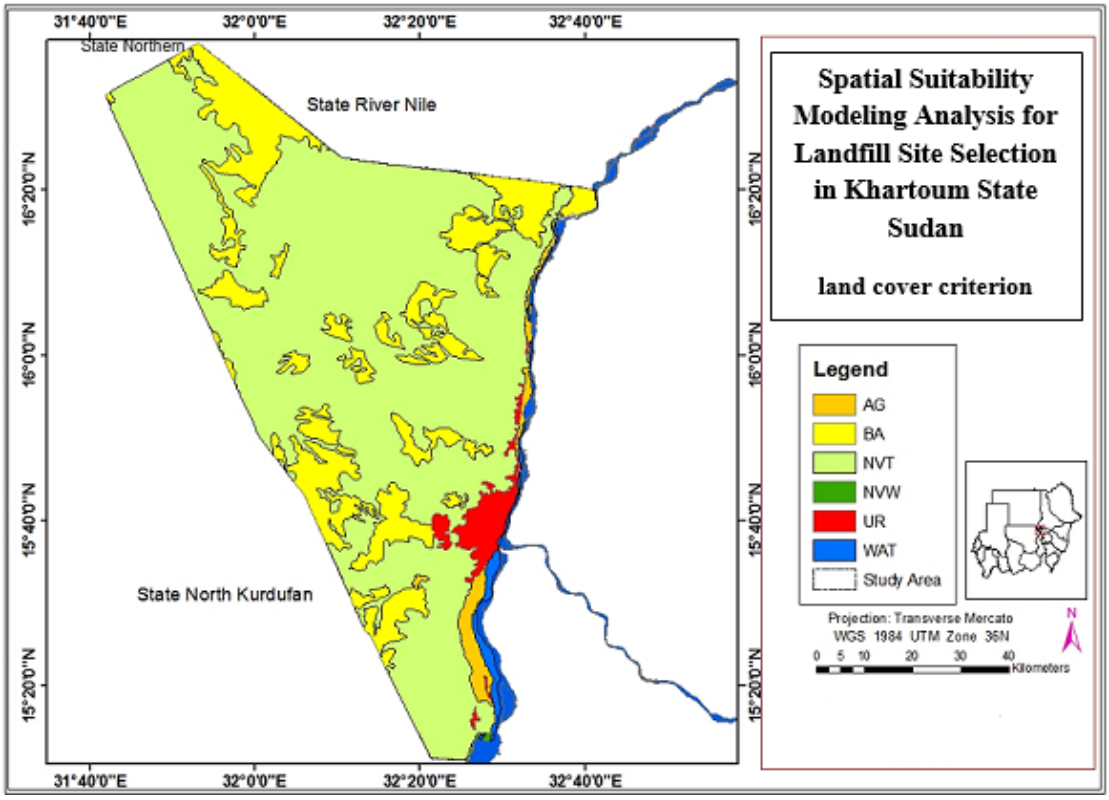


Fig (7): population density criterion feature class

- **Slope**:

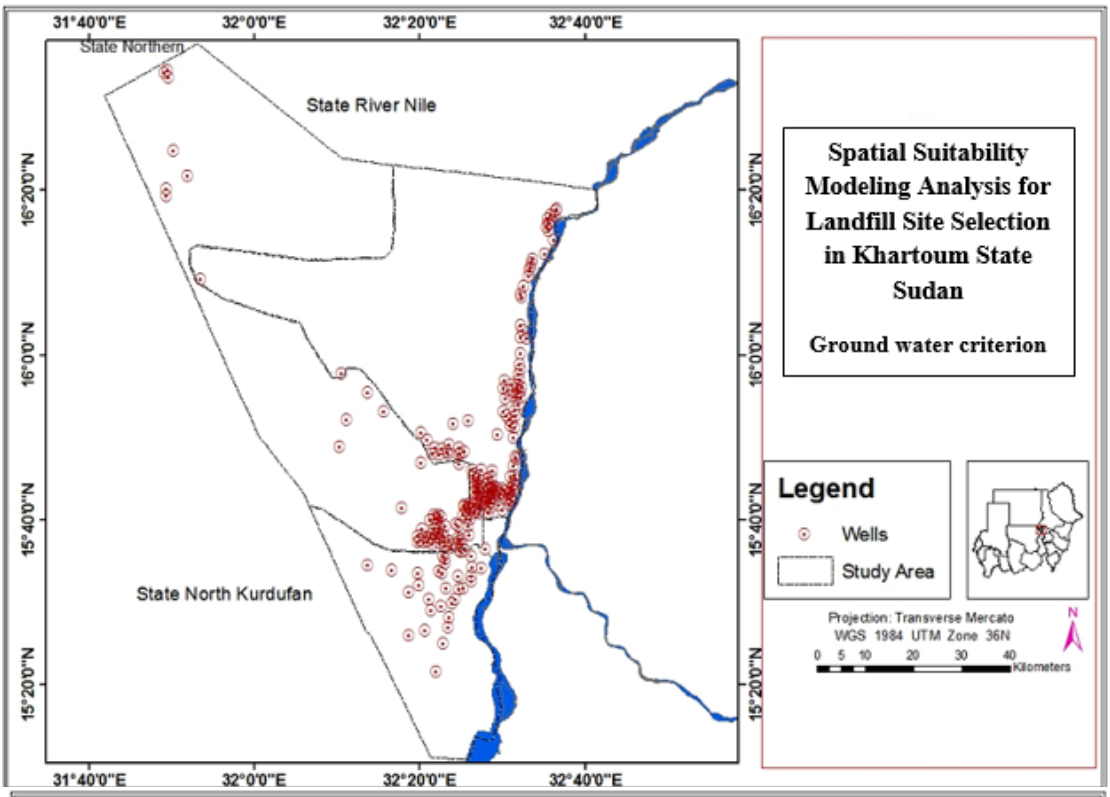
With the high level of agreements, slope is the one of the terrain criteria required in siting landfill that recommend to be located on flat lands than steep slopes. The standard for slope is the class that range between 0-10 degrees as recommended.

- **Geological formation:**

- **Ground water areas:**

Fig (8): population density criterion feature class

- **Soli formations:**



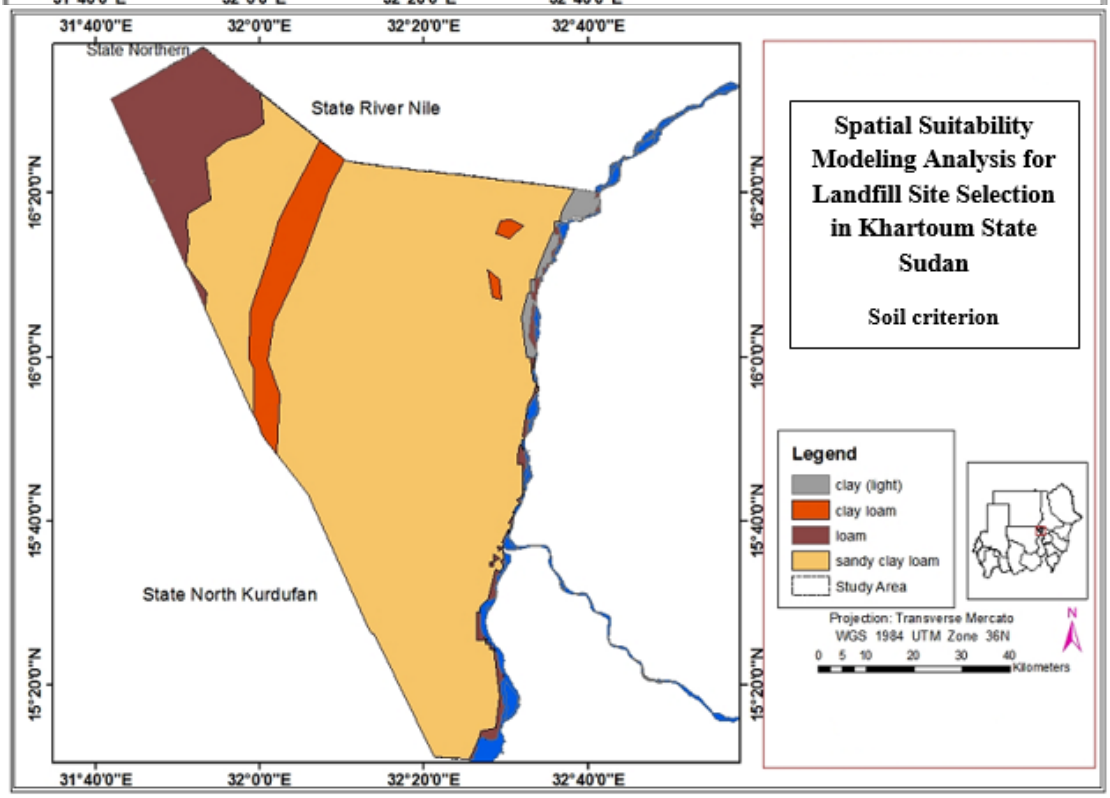


Fig (9): soil formations criterion feature class

- **Streets**:

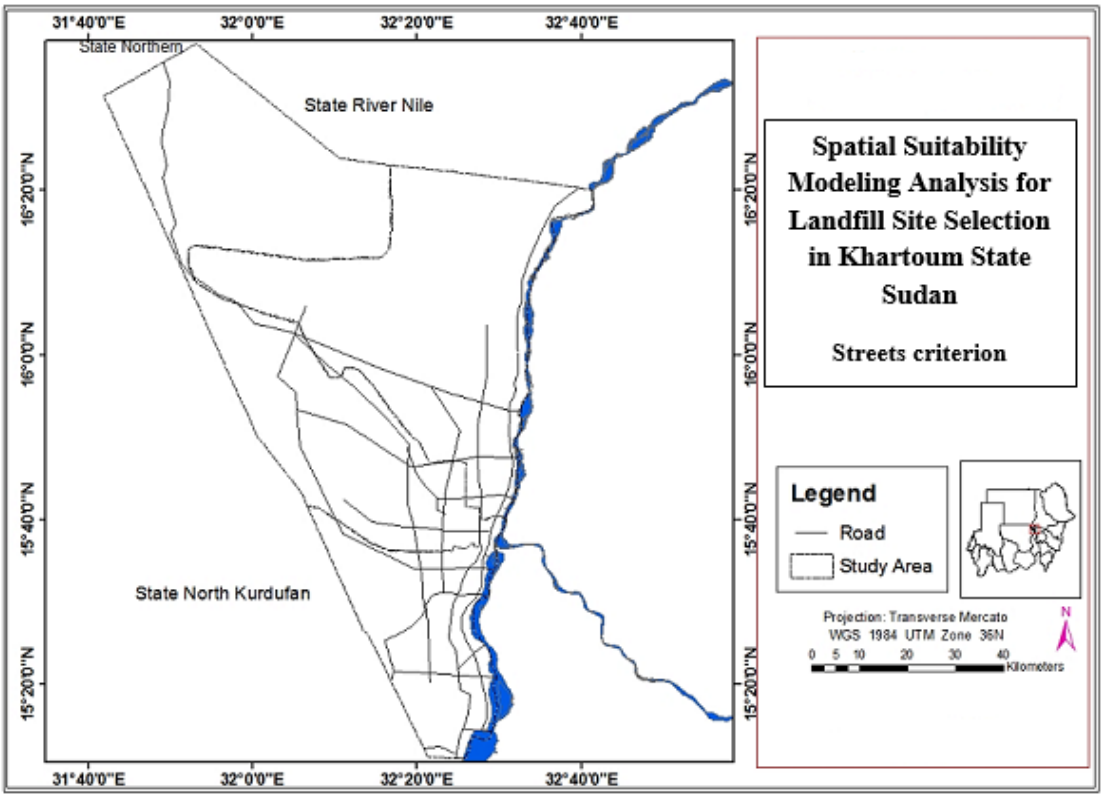


Fig (10): Streets criterion feature class

- **Water bodies (River Nile):**

One of the very critical features that highly affected by pollutants is the River Nile. Dumping waste directly or indirectly influence the source of surface water. Landfill site should be located beyond water sources catchment areas. For surfaces water like the river Nile, it should be located 800 m away from the source Fig (11).

Fig (11): River Nile (water bodies) criterion feature class

- Digital Elevation Model (DEM):

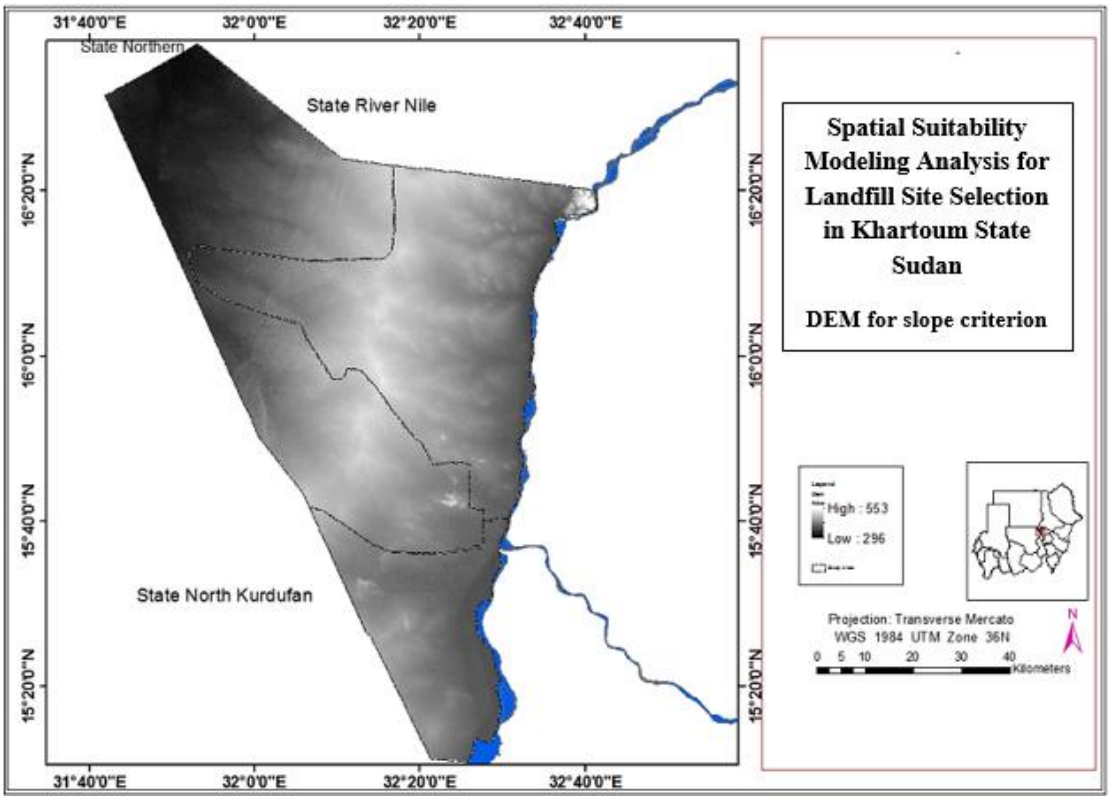


Fig (12): DEM-based data for slope creation feature class

5- Methods of Analysis:

For many researches, the process of site selection is a complicated task as it requires multi and interrelated factors with different score of importance. Site selection suitability analysis using GIS modeling and spatial multi-criteria decision analysis was highly recommended to be applied in site selection assessment. Decision makers often use MCDA (Multi-criteria Decision Analysis) that stated by Ali et al., (2016) is to handle large quantities of complex information. As showed in Fig (1), the

methodological workflow used to assess and initiate suitability site for landfill is multi-criteria selection. As it recommended in literature, the suitable site is a function of the combination of the multi criteria that were scored based on their importance. The criteria were given scores and ranked from

- **weightage of criteria:**

An important issue of this discussion of multi-criteria set is that complementarity occurs for combing several of the weighted criteria. Most of the potential operating mechanism process in the GIS environment under spatial analyst. The role of spatial modeling for site suitability for landfill as a vital service depends on how waste accumulation is affect the population societies. These applied criteria of optional selection appear to be very practical under certain technical operation.

lesser suitable (1) to high suitable (5) based on weights percentages.

6- Results and Discussions:

6-1 Suitability modeling for landfill location:

As the environmental institutions seek an optimal geographical site for landfill location, the criteria of the spatial suitability modeling in ArcGIS 10.8 were executed. For modeling landfill suitability, in puts data are the main factors (criteria), while the tools used are Euclidian distance, erase, reclassify and weight overlay. The procedure for building a model is a sequential task Fig (13). Using weight overlay tool, all dataset components were combined based on their scores weight. Each layer has an important score of 1 to 5, with 5 being the most suitable.

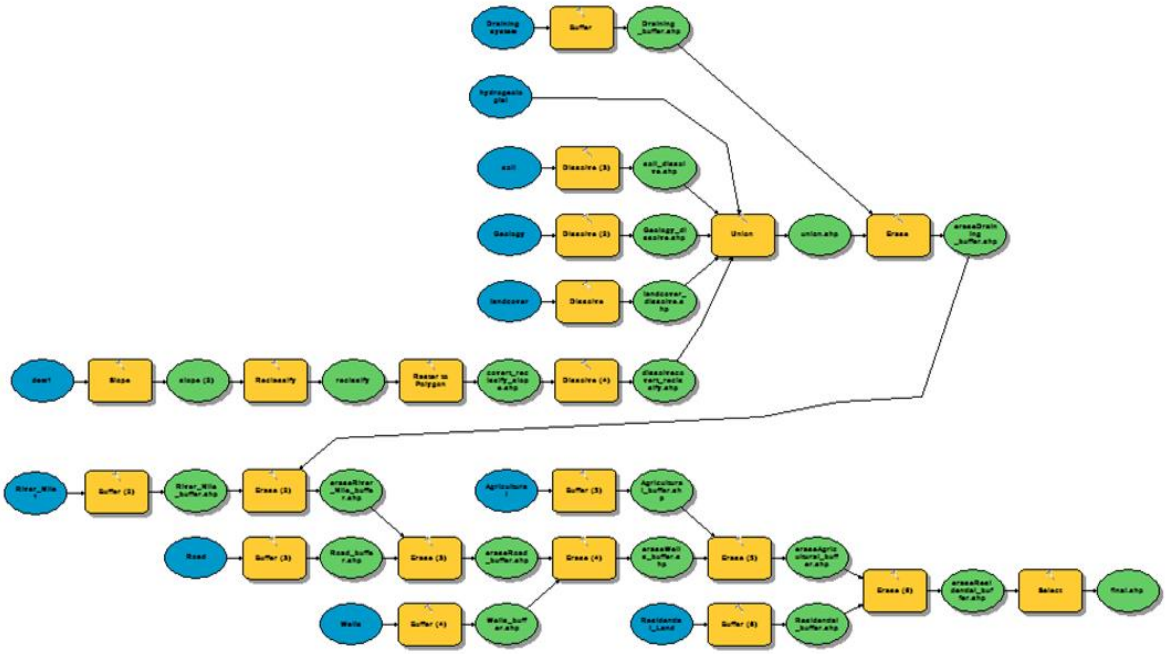


Fig (13): Model builder using Weight Overlay

6-2 Final landfill suitable site selection:

The final suitability map showing that there are three classes for assessing site suitability for landfill utility. Weights defined for the landfill modeling suitability are 000, 000, 00, 000, 000, 0000, for the river Nile, residential areas, geological formation, ground water, land cover, drainage system, slope, population density and streets respectively.The final map gives a red color that assigned the very high suitable zones to establish landfill for solid waste Fig (14).

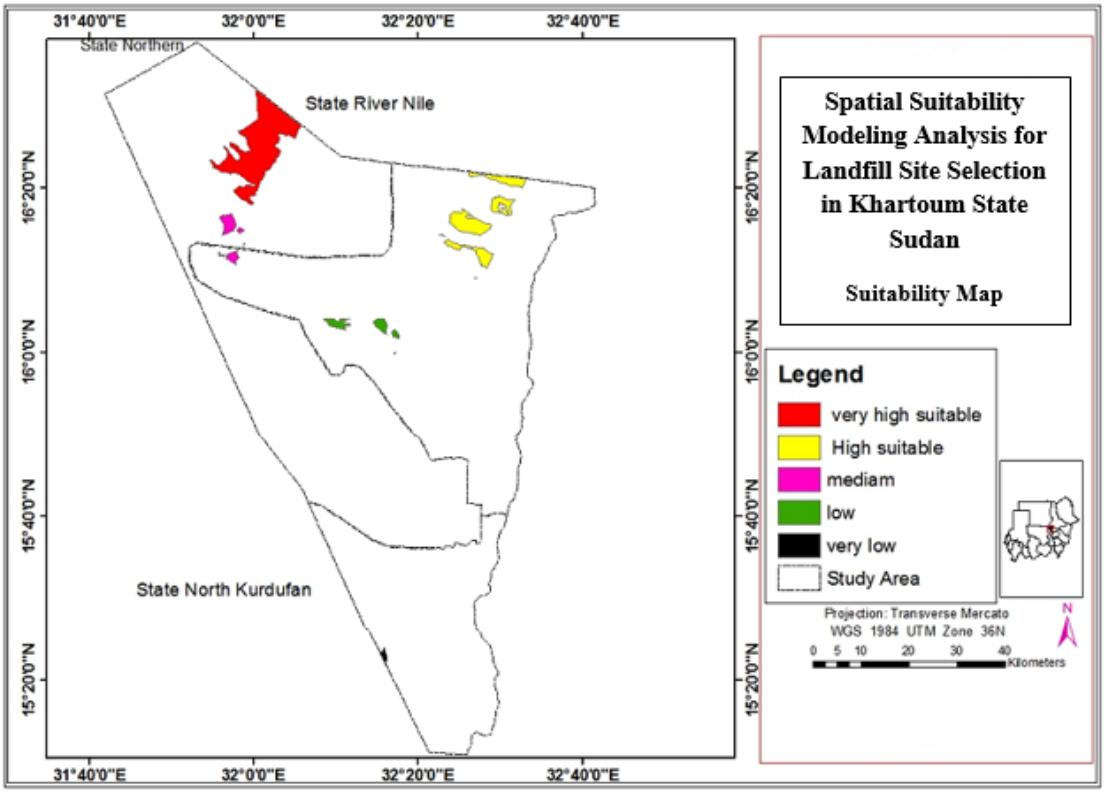


Fig (14): Final Suitability Map

Conclusions:

The existing paper explains a GIS-based MCDA approach for assessing and finding optimal site selection for establishing landfill in Khartoum State urbanized cities. A multi-criteria method was used in association with GIS-based overlay analysis. The suitability model was based upon a set of key criteria which represented the inputs for the model builder environment. Natural and anthropogenic key criteria were selected based upon the previous studies and local institutional and official documents. The suitability map was classifies into three classes, the very high suitable one is the appropriate and optimal areas for landfill construction that located in areas where the combination of the weights are overlaying with reasonable computation.

References:

Ahmad, S. Z., Ahamad, M. S. S., & Yusoff, M. S. (2014). Spatial effect of new municipal solid waste landfill siting using different guidelines. Waste Management and Research, 32(1), 24–33. https://doi.org/10.1177/0734242X13507313

Akbari, V., Rajabi, M. A., Chavoshi, S. H., & Shams, R. (2008). Landfill Site Selection by Combining GIS and Fuzzy Multi Criteria Decision Analysis , Case Study : Bandar Abbas , Iran. 3(Supple 1), 39–47.

Allen, A., Brito, M. G., Sa Caetano, P., & Costa, C. N. (2003). a Landfill Site Selection Process. Proceedings Sardinia, Ninth International Waste Management and Landfill Symposium, 31(February 2015).

Asefa, E. M., Damtew, Y. T., & Barasa, K. B. (2021). Landfill Site Selection Using GIS Based Multicriteria Evaluation Technique in Harar City, Eastern Ethiopia. Environmental Health Insights, 15. https://doi.org/10.1177/11786302211053174

Balist, J., Nahavandchi, M., & Bidar, G. S. (2021). Landfill Site Selection Using Fuzzy Logic & AHP & WLC (Case study: Razan city - Iran). Journal of Civil Engineering Frontiers, 2(01), 01–07. https://doi.org/10.38094/jocef20129

Chalkias, C., & Lasaridi, K. (2011). Benefits from GIS Based Modelling for Municipal Solid Waste Management. Integrated

Waste Management - Volume I. https://doi.org/10.5772/17087

Ebistu, T. A., & Minale, A. S. (2013). Solid waste dumping site suitability analysis using geographic information system (GIS) and remote sensing for Bahir Dar Town , North Western Ethiopia. 7(November), 976–989. https://doi.org/10.5897/AJEST2013.1589

Ghoutum, A., Wiylahnyuy Edith, K., & Kohtem Lebga, A. (2020). Landfill Site Suitability Selection Using Geospatial Technology for the Yaounde Metropolitan City and its Environs: Case of Soa Subdivision, Cameroon. European Scientific Journal ESJ, 16(6), 95–111. https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p95

Ismail, S. N. S. (2016). Landfill Site Selection Model Using an Integrated Approach of GIS and Multi Criteria Decision Analysis (MCDA): Example of Selangor, Malaysia. Asian Journal of Earth Sciences, 10(1), 1–8. https://doi.org/10.3923/ajes.2017.1.8

Karimi, H., Amiri, S., Huang, J., & Karimi, A. (2019). Integrating GIS and multi-criteria decision analysis for landfill site selection, case study: Javanrood County in Iran. International Journal of Environmental Science and Technology, 16(11), 7305–7318. https://doi.org/10.1007/s13762-018-2151-7

Parajuli, D., & Dhital, N. (2019). Landfill site selection using GIS and Remote Sensing. 2019.

S, S. K. (2020). IDENTIFICATION OF ALTERNATIVE LANDFILL SITE USING QGIS IN A DENSELY POPULATED METROPOLITAN AREA. 39(3).

Sumathi, V. R., Natesan, U., & Sarkar, C. (2008). GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. Waste Management, 28(11), 2146–2160. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.09.032

Sureshkumar, M., Sivakumar, R., & Nagarajan, M. (2017). Selection of alternative landfill site in Kanchipuram, India by using gis and multicriteria decision analysis. Applied Ecology and Environmental Research, 15(1), 627–636. https://doi.org/10.15666/aeer/1501_627636

Vatalis, K., & Manoliadis, O. (2002). A two - level multicriteria DSS for Landfill Site Selection Using GIS : Case Study in Western Macedonia , Greece. Journal of Geographic Information and Decision Analysis, 6(1), 49–56.

Yildirim, V., Memisoglu, T., Bediroglu, S., & Colak, H. E. (2018). Municipal solid waste landfill site selection using multi-criteria decision making and gis: Case study of Bursa province. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 26(2), 107–119. https://doi.org/10.3846/16486897.2017.1364646

Mosaed Saeed Ali Alhader
King Abdulaziz City for Science and Technology
General Directorate of Research Grants
Professor / Assistant present

Study the characteristics and nature of the Indian dates tree. Tamarindus Indica L In the southwestern region (Jizan and Asir)

Corresponding Author

Mosaed Saeed Ali Alhader
King Abdulaziz City for Science and Technology
General Directorate of Research Grants
Professor / Assistant present

Key words: Seed germination, *Tamarindus indica* L

Running Title: Seedlings performance of *Tamarindus indica* L.

introduction
The Indian dates trees L. Tamarindus Indica are normal in the southwest of the Kingdom of these species threatened with extinction, as there is a gradual decrease in their numbers and are scattered in small groups or in the form of isolated plants. It should be preserved in its natural spread places to maintain biological diversity in those areas.

Introduction

Tamarindusindica L., a tree belongs to the family Fabaceae, sub-family Caesalpiniaceae (Lewis *et al*., 2005). It belongs to a monotypic genus, containing one species, *T. indica*(El-Siddig*et al*., 2006). The tree is15-20 m high, with hemispheric crown and rugose grayish trunk (Avilán*et al*., 1992). The tree is native to tropical Africa (Morton, 1987, Grolier *et al*., 1998) and it is widely cultivated at present in tropical and subtropical regions due to the nutritional value of its fruits for humans and its foliage for animals, as well as for the beauty of its parts, that grant it the category of ornamental and shade tree (De Oliveira, 2006).The wood is hard and useful as fuel and for cabinetwork (Dalla, 1993). The principal product of *T. indica* is the pulp which is used as an ingredient in cooking and juices contains sugars, organic acids and vitamins (NAS, 1979). The drink made from tamarind is particularly popular among Muslims during the period of fasting (Onuora and Usman, 2004), probably due to its laxative properties. Seeds, leaves, and flowers are also used in human nutrition, and various products of the species have pharmaceutical properties (De Caluwe*et al*. 2010). However, *T.indica*seeds do not germinate when placed under conditions which are normally regarded as favorable for germination and it may need some special treatments that induce germination. Seed dormancy is regarded as the failure of an intact viable seed to complete germination under favorable conditions and it has been the subject of numerous

studies. Germination incorporates those events that commence with the uptake of water by the quiescent dry seed and terminate with the elongation of the embryonic axis (Bewley and Black 1994). The visible sign that germination is complete is usually the penetration of the structure surrounding the embryo by the radicle, the result is often called visible germination.

There are many types of seed dormancy. These include: dormancy imposed by hardness of seed coats or impermeability of tegument; dormancy induced by presence of inhibitors; conditions of light; and dormancy due to embryonic immaturity (Eira 2000). The first and the last dormancy types were found in the seeds of *T. indica*. The germination of dormant seeds of *T. indica*is slow and not uniform as the condition necessary for terminating their dormancy under natural conditions take a long time to achieve. Despite the fact that many researchers in physiology study dormancy, there is still limited information about the dormancy types and the seed germination of *T. indica*considering the high economic values of these tree seeds.

On the other hand, planting medium plays a significant role in seedling emergence and necessary for the growth and development of a plant. It provides the basic necessities required by the plant throughout its life. In general, seedling and cuttings are grown in various types of soils due to which the root environment is significantly affected by the physical and chemical properties of the media used. According to Larson (1980) the best planting media must have a pH conducive to plant growth, a structure that will permit gaseous exchange to provide aeration for the root and permit water infiltration and movement. The texture or particle size distribution of nursery soils and that of potting medium for containerized planting stock is an important soil physical property influencing root and shoot growth and have a profound effect on the supply of water and air to the growing plant (Baiyeri, 2005). Although propagation of indigenous tree species from seed is inexpensive and usually effective, the germination requirements for native species are often unknown.

The first objective of the present study is to improve the germinability methods of the *Tamarindus indica*seeds by using various treatments that could induce germination and terminate dormancy within the shortest period of time. The second objective is to find out the suitable germination media to maximize seed germination and seedlings growth in order to produce quality seedlings for farmers and reforestation plans.

Objectives of the study

Learn about the gender of Indian dates by studying the characteristics and nature of its growth in its natural environments

Work methods:

Study site

•The study covered the Asir and Jazan regions.

Action steps

•Tamarind trees have been located in each area .

•The specifications of each site in terms of altitude and coordinates were recorded using the (GPS) system .

•Climate analysis was done using the Emberge equation for climate analysis:

$$Q^2 = \frac{2000\ P}{M^2 - m^2}$$

Whereas:

Q =Thermal rain coefficient.

P= Average annual rainfall in mm.

M= Average Celsius temperatures for the hottest month.

m= Average Celsius temperatures for the coldest month.

Indian dates trees growth properties

•Samples of developing trees were chosen in three selected locations from each region and determined the density of the tree cover in each site.

•The height of the trees was measured by metric stature and the leg diameter using the metropolitan

•The length of the leaves and the number of paper were measured.

•Flowers, contract and fruits were followed up.

Characteristics of fruits and seeds

•Glossed samples of fruits.

•A random sample was taken from ripe fruits.

•Ripe fruits and color were described, measuring the length and width of the fruits and seeds with a digital introduction.

The pods were dried and the seeds were extracted from them.

•The number of seeds in a kilogram was estimated as follows:

$$\text{Number of sample seed} \times \frac{1000}{\text{Sample seed weight in grams}}$$

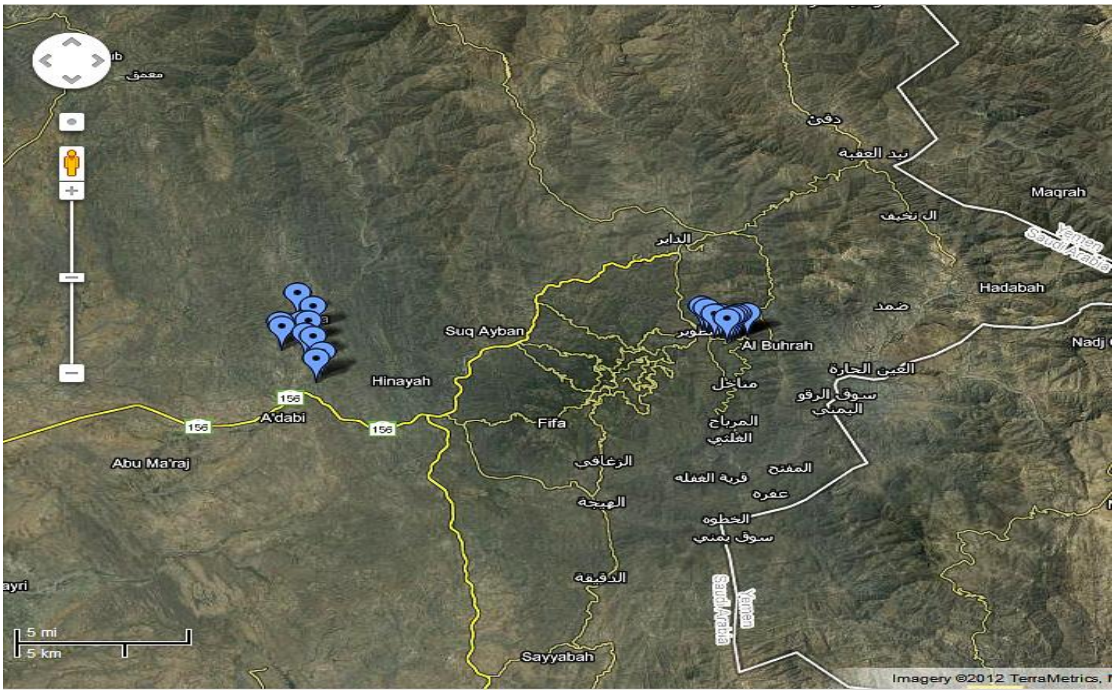
•The purity of the seeds was calculated as follows:

Pure seed weight

× ----------100

Total weight of the sample

Study Locations in Jazan Region



Study Locations in Asir Province

Comparison of tree height and diameter between different sites in the two study areas:

Region	Site	Height (m)	Leg diameter (m)
Jazan	Wadi Qusai	17.50 a	0.81 a
	Wadi Atwan	14.32 a	0.57 a
	Wadi Bani Malak	14.15 a	0.63 a
Asir	Wadi Marra	12.83 ab	0.45 b
	Wadi Rajab	12.70 ab	0.52 a
	Rijal Almae	8.84 b	0.45 b

Comparison of diameter and height of growing trees at the study site:

Site	Average leg diameter at chest level (m)	Average height of trees (m)
Asir	0.47 b	11.81 b
Jazan	0.64 a	14.99 a

Virtual description of the tamarind tree:

•The tamarind tree is evergreen and has a rounded crown

•Its average height is about 14 meters and its average diameter is half a meter.

•The color of the stem and branches is tanned and the texture of the stem is rough.

•The leaves are compound pinnate consisting of 13.12±2.2 leaflets.

•Leaf length to about 7.9±1.5 cm.

•Leaflet length 1−1.5 cm .

•The flowers are irregular, 1.5 cm long and 2−2.5 cm in diameter, and are colored red veined yellow

•Fruits are straight or curved pods and curled.

•Seeds are semi-oval or usually irregular in

shape and brown in color.

• Flowering phase, knots and fruiting

Stage	Date
Beginning of flowering	From the first of May to the middle of June
Flowering completion	From mid-June to mid-July
Fruit contract	From mid-July to mid-August
Fruit ripening	From the first of October to the end of December

• Length and width of the fruit and seed

Region	Average fruit width (mm)	Average fruit length (mm)	Average seed width (mm)	Average seed length (mm)
Jazan	24.22±7.2	74.04 ± 16.4	8.8 ± 0.73	11.58 ± 0.47
Asir	19.86 ± 2.9	69.78 ± 18.6	8.55 ± 1.1	12.07± 1.15
Overall average	**22.04**	**71.91**	**8.67**	**11.52**

Conclusions

. The prevailing climate in the study area is arid in Asir and very dry in the Jazan region.

• Trees with large diameters and high altitude, which indicates their old age and old age, and there

are no young and young trees.

• The tamarind tree growing in the southwestern region of Saudi Arabia is an evergreen tree that is huge in size compared to the rest of the trees spread in this region.

• Flowering began in mid-May, flowering was completed in mid-July, then fruits began to form in mid-August, and the fruiting phase was completed in December.

Recommendations:

• Conducting a survey with the concerned authorities on the rest of the Kingdom's regions to find out their spread.

• Rehabilitation of tamarind trees at the study site by protecting these trees in their naturalsites through seeds and cuttings.

References

Ajiboye, A.A. (2010). Dormancy and Seed Germination in *Tamarindus indica* (L). *The Pacific Journal of Science and Technology.* 11 (2): 463-470.

Amusa, T. O. (2011). Effects of three pre-treatment techniques on dormancy and germination of seeds of *Afzelia Africana* (Sm. Ex pers). Journal of Horticulture and Forestry, vol. 3(4): 96-103.

Avilán, L. et al.(1992). Manual de fruticultura. Segundaedición. Editorial América. 1469 p.

Awodola A.M. (1994). Aspects of germination in seeds of African locust bean tree *Parkia biglobosa* (Jacq) Don. J. Trop. Forest Resour, 10: 82-91.

Baiyeri K.P.(2005). Response of *Musa* Species to Macro-Propagation: II: The effects of genotype, initiation and weaning media on sucker growth and quality in the nursery. Afr. J. Biotechnol. 4(3): 229–234.

BaskinC.C.,BaskinJ. M.(1998).Seeds, Ecology,biogeography,andevolutionofdormancyandgermination. San Diego: Academic Press. 666 pp.

Bengough A. G., B. M. McKenzie, P. D. Hallett and T. A. Valentine. (2011). Root elongation, water stress, and mechanical impedance: a review of limiting stresses and beneficial root tip traits . Exp. Bot. 62 (1): 59-68.

Bewley, J.O. and Black, M. (1994). *Seeds in Physiology of Development and Germination*. Plenum Press: New York, NY. 200pp.

Dalla, K. (1993). Tamarindusindica a widely adapted, multipurpose fruit tree. Agroforestry for the Pacific technologies. Disponibleen: www.winrock.org/forestry/facnet.htm. Consulta: [01-01-2009].

De Caluwe E., K. Halamova., P. Van Damme. (2010) Tamarindus indica L.: a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. Afr. Focus 23:53–83.

De Oliveira, Katia. (2006). Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo. Rev. Bras. Frutic. 28:351

Eira, M.T.S. and L.S. Caldas. (2000). Seed Dormancy and Germination as Concurrent Proceses. Brazilian Journal of Plant Physiology. 12:85-103.

Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H., 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks: Principles and methodology. 2 v. 667 p.

El-Siddig, K., H.P.M. Gunasena, B.A. Prasad, D.K.N.G. Pushpakumara, K.V.R. Ramana, P. Viyayanand, and J.T.

Williams.(2006). *Tamarind* (*Tamarindusindica L.*). Fruits for the Future 1, Revised. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, 188p.

Froehlich, S, H.; D. H. McNabb, A.D. Startsev.(2001). Porosity of compacted Boreal forest soils. Soil science society of America Journal. 65: 1238-1247.

Ginwal, H. S., P. S. Rawat, A. S. Bhandari, C. Krishnan & P. K. Shukla. (2002). Evaluation of potting mixtures for raising *Dalbergia sissoo* seedlings under Root Trainer System. Indian Forester128: 523-532.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez.(1984). Statistical procedures for agricultural research 2nd edition. John Wiley and Sons, N.Y. 680pp.

Gosling P.G.,Y.K. Samuel,S.K. Jones.(1995).Asystematicexaminationofgerminationtemperature,chipping andwatertemperature/soakdurationpretreatmentsontheseedsof*Leucaenaleucocephala*.SeedSci Technol23:521–532.

Grollier, C. et al. 1998. Principalescaractéristiquesetvoies de valorisation du tamarin. Fruits 53:271.

Ibrahim A., G.O. Otegbeye. (2004). Methods of achieving optimum germination in *Adansonia digitata*. Bowen J. of Agriculture. 1 (1) 53-58.

Larson, E.L. (1980). Introduction to Floriculture. Academic Press London. 607p.

Lewis, G., B. Schrire, B. Mackinder and M. Lock. (2005). Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew Publishing, London. 577pp.

Maithani, G. P., V. K. Bahuguna and H. P. Singh. (1988). Effect of size of containers and different soil media on the germination behavior and growth of seedlings of *Acacia nilotica*, *Albizia procera* and *Dalbergiasissoo*. Indian Journal of Forestry, 11: 56-59.

Michael, B. W. and B. R. Peter. (2000). Seed size, nitrogen supply, and growth rates affects tree saddling survival in deep shade. Ecology, 81(7): 4-21.

Morton J.(1987). Tamarind, In: J. F. Morton (ed). Fruits of warm climates. Meanapolis, Florida, 115-121pp.

Muhammad, S., N.A. Amusa. (2003). Effects of sulphuric acid and hot water treatments on seed germination of tamarind (*Tamarindus indica* L.). African Journal of Biotechnology, 2: 276–279.

Nandeshwar, D. L. and A. K. Parta. (2004). Selection of proper potting mixture for production of *Acacia catechu* seedlings in the root trainers. Indian Journal of Tropical Biodiversity**,** 12: 72-74.

NAS (1979). Tropical Legumes: Resources for the Future. National Academy of Sciences. 335pp.

OakesAJ(1984)Scarificationandgerminationofseedsof*Leucaenaleucocephala*(Lam.)DeWit.Trop Agri61:125–127.

Onuora C.E. and H.R. Usman(2004). Comparative and viability study of tropical fruits (tamarind, dates and water melon) for wine making. International Journal of Food and Agricultural Research 1: 123-131.

Owonubi J.J., G.O. Otegbeye, C. Nwokedi. (2005). Development of Pregermination technique for *Azadirachta indica*: preliminary investigation. In: Sustainable Forest Management in Nigeria: Lessons and Prospects (eds..L. Popoola, P. Mfon and P.I. Oni). Proceedings of the 30th Annual Conference of the Forestry Association of Nigeria, held in Kaduna, Kaduna State.7-11th November, 2005. pp 29-38.

Poursafarali, E., Hashemabadi, D., Kaviani, B., Kholdi. (2011). Effect of different cultivation beds on the vegetative growth of *Polianthestuberosa* L.A. Afr. J. Agric. Res., 6 (19): 4451-445

Sahni S, Sarma BK, Singh DP, Singh HB, Singh KP. (2008). Vermicompost enhances performance of plant growth promoting rhizobacteria in *Cicer arietinum* rhizosphere against *Sclerotium rolfsii*. Crop Protection, 27: 369-376.

SASInstitute.(2001).TheSASsystemforWindowsV8.2.Cary,NC,USA.

Shah, M., K.A. Mateen and N. Amin. (2006). Effect of different growing media on the rooting of *Ficus binnendijkii* 'amstel queen' cuttings. J. Agric. Biol. Sci., 1(3): 15-17.

SilvertownJ.(1999). Seedecology,dormancy,and germination:amodernsynthesis.Am. J. Bot. 86 (6): 903–905.

Soyler D, Khawar KM. (2006). Effects of Prechilling, Scarification, Incubation Temperature, Photoperiod, KNO3 and GA3 Treatments on Germination of Caper (*Capparis Ovata* Desf. Var. Palaestina Zoh.) Seeds. Propagation of Ornamental Plants, 6: 159–164.

Thakur, V., D. K. Khurana & I. K. Thakur. (2000). Effect of potting media on seed germination and seedling growth of *Albizia lebbeck* (Linn.) Benth. Journal of Tree Science19: 63-65.

Uzen F, Aydin I. 2004. Improving germination rate of Medicago and Trifolium species. Asian Journal of Plant Science, 6: 714–717.

Watson, D.J. (1958). The dependence of net assimilation rate on leaf area index. Annals of Botany,22: 37-54.

Youssef, A.M. (2008). Adaptive responses of some desert plants from different ecosystems of Suez road, Egypt. Res. J. Agric. Biol. Sci.,4(5): 595-603.

Dr. Amna Mohamed Bashir Maryoud
Associate professor in Environmental science
Alzaeim Alazhari University

Dr. Ibrahim M. Eltom Ibrahim
Associate professor in GIS and RS applications
Environment and Biogeography

Khartoum University

Adaptation strategies to increase smallholder farmers' resilience against climate and Environmental change, in semi-arid regions.

Dr. Amna Mohamed Bashir Maryoud
Associate professor in Environmental science
Alzaeim Alazhari University

Dr. Ibrahim M. Eltom Ibrahim
Associate professor in GIS and RS applications
Environment and Biogeography
Khartoum University

Abstract:-

In recent years there has been a growing awareness that scientific knowledge alone is inadequate for solving climate change, while the knowledge of local communities and indigenous people is increasingly recognized as an important source of climate knowledge and adaptation strategies. A resilient farm changes to meet the future challenges the opportunities created by changing climate conditions. The characteristics of climate-resilient operations also buffer many other risks that make farming and ranching a day-to-day challenge.

Using "resilient adaptation" as a concept, this study analyses the ability of adaptation strategies to increase farmers' resilience against climate, and Environmental change, in semi-arid regions of West Kordofan. The study accounted for farmers' means of coping strategies with the changes collected through questionnaires, focus on group discussions, interviews, and field observations. The data were organized, processed, and analyzed by the Statistical Package for Social Science (SPSS) and Microsoft Excel software. The result proved that farmers use both the local traditional measures for increasing resilience and reducing vulnerability to the impact of climate variability.

Keywords: - Climate Change, Environmental Change, Adaptation strategies, Farmers' Resilience.

INTRODUCTION:-

Climate Change is widespread, making weather conditions both harsher and more unpredictable across the globe. With each Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) assessment, the scale of observed and expected climate change increases, with worsening impacts on natural and human systems (UNEP, 2021).

The United Nations estimates that nine out of every ten disasters are now climaterelated. Recorded disasters have doubled in number from 200 a year to more than 400 over the past two decades. (DouglasAlexander, UN, 2009).

Climate change is already affecting crop and livestock production in many parts of the world, posing serious challenges to achieving SDG2 (IPCC 2014).

Climate change affect agriculture through rainfall variability (IPCC 2015). Increasingly, the problems of poor soil fertility, high incidences of pest populations, inconsistent rainfall patterns leading to drought, crop failures and shortages of water for irrigation are becoming ever more common (Musa et al. 2013)Smallholder agricultural producers in developing countries constitute one of the most vulnerable groups to climate change, being exposed to strong climate signals with limited capacity to adapt. The vulnerability of the agricultural sector in these countries to climate change is recognized, being a dominant sector in adaptation initiatives, particularly in semiarid areas (Mkonda and He 2018). That strategies can enhance the resilience of farmers systems are needed to reduce the risk of food insecurity in the present as well as in the future (Lipper et al. 2014; Zhang et al. 2016; Smith and Frankenberger 2018).

Successful adaptation to climate change will require more anaccurate weather forecasts that can inform investment and production decisions, alongside financial products that can help farmers manage shocks.

Zhao et al., 2017 stated that the agricultural sector is highly vulnerable to the impacts of climate change, particularly in low- and middle-income countries. Since agriculture is acutely dependent on weather and climate, changes in temperatures and precipitation directly affect growing conditions and yields. At a global level, a 1°C rise in temperatures could reduce crop yields by 7.4% for maize, 3.2% for rice, and 6% for wheat.

In semi-arid regions such as the Sahel and the Horn of Africa, heavier seasonal rainfalls can cause flooding and damage to crops, while droughts can lead to famines (WMO, 2021). Most of the global agricultural workforce lives in countries at high risk of climate change (World Bank, 2021). Food insecurity, and extreme poverty across in fragile region make millions acutely vulnerable to the impacts of climate change. These impacts could lead to internal climate migration of up to 143 million people by 2050, adding significant pressure to infrastructure and social support systems (World Bank, 2018). Climate shocks can lead to conflicts, between pastoralists and farmers (Nunn &McGuirk, 2021).Climate change impacts fall disproportionately on women and girls whose quality of life suffers as the surrounding environment deteriorates. In addition to poor people, how have fewer choices and must rely more heavily on the Earth's natural resources – burning wood for energy, growing crops in an unsustainable manner, degrading the environment and releasing sequestered carbon, all of which damage ecosystems. It's no coincidence that Africa is home to 600 million people that rely on rain-fed agriculture, and that a major share of the continent's greenhouse gas (GHG) emissions come from land use, degradation and deforestation (AfDB 2020).

Alvar et al 2020, argued that. Climate risk is based on the exposure, main climate hazards, vulnerabilities and the adaptive capacity of the agricultural, social, and ecological systems targeted by a given project, hence the climate risk screening includes recommendations and climate resilient measures to address the risks identified at the earliest stages of the investment project cycle.

Adaptation and resilience are considered to be the preserve of the public sector, in part because adaptation is typically not profitable enough to attract the private sector. Most adaptation technologies do not generate cash flows or do so only over the long term. (AFDB 2020). In some cases The African Development Bank is developing, and piloting, the Adaptation Benefits Mechanism (ABM) to provide cash flow to developers of adaptation projects by paying them for the delivery of Certified Adaptation Benefits (CABs).Adaptation Benefits Mechanism (ABM) represents a non-market approach for international cooperation on adaptation for global organizations, governments, the private sector and civil society, It is in alignment with Article 6.8 of the Paris Agreement and the recently approved Paris

Rulebook, (Africa COP 26)

A resilient agricultural operation is one that is diverse, healthy, flexible and self-reliant. When confronted with changing weather patterns or an extreme weather event, a resilient farm or ranch has more capacity to avoid or reduce physical and financial damage than comparable farms and ranches using conventional management practices, and it can recover from damage more quickly (SARE 2020).

Rain-fed agricultural production system is vulnerable to seasonal variability which affects the livelihood outcomes of farmers and landless laborers who depend on such system of agricultural production. (Choptianyet al.2015; Vermeulen et al. 2012).

The vulnerabilities in the smallholder farming sector require rapid and adequate support for alleviation against impacts of climate change. This support includes increased investment in adaptive capacity and increasing resilience to climate change. Adaptation, therefore, aims to build climate resilient livelihoods and communities by creating a buffer against climate-induced shocks and disturbances (Shiferaw et al. 2014).

Vulnerability to climate change is a function not only of biophysical outcomes related to variations and changes in temperature, precipitation, topography, and soils, but also of socio-political and institutional factors (Kelly and Adger 2000, and Adger2013). Other social attributes such a gender, ethnic affiliation and age are also closely related with vulnerability. The degree to which they are associated with vulnerability tends to depend on location factors.

Agricultural production is submitted to risks of various types: political instability, economic and price-related risks, climatic, environmental, pests and diseases, at different scales. Risks affecting yield in main staple crops are particularly important for smallholders, who tend to consume a large part of their own production (FAO 2012). Farmers are also exposed to economic risks including land tenure insecurity, variations in access to inputs (fertilizers, seeds, pesticides, and feed) in quantity and quality, and variations in access to markets, Risks affecting agricultural activities are generally categorized according to the nature of the associated shocks: biophysical, economic, etc. (Eldin and Milleville, 1989; Holden, Hazell and Pritchard, 1991; OECD, 2009).

The impact of a risk on a system depends on the shock itself and on the vulnerability and resilience of the system so risk management strategies, involving prevention, monitoring, early warning and early action can prevent the shock from spreading and having catastrophic effects. The FAO Emergency Prevention System (EMPRES) programme on locust in West Africa successfully avoids catastrophic crises such as the one of 2003–2005 for a cost of less than 0.6 percent of the value of the crops lost in 2003–2005 (Cossée, Lazar and Hassane, 2009)

Clifton et.al 2019 suggested that effective institutional and policy efforts targeted towards reducing resource constraints that inhibit farmers' capacity to adopt complementary climate-smart agriculture packages such as conservation agriculture, drought tolerant maize and improved legume varieties must be gender sensitive and context specific.

The impacts of climate change and environmental degradation affect the success of all agencies' projects. Smaller agencies such as community groups still need to respond to these impacts, but they may not always have the capacity or resources to conduct CEDRA (Climate change and Environmental Degradation Risk and Adaptation assessment)

The impacts of climate change on agricultural production are divided into primary impacts and secondary impacts. The primary impacts refer to the changes in the composition of the atmosphere due to increased greenhouse gases, which include the change in crop growth response and the change in energy and moisture balance in the farmland. The secondary impact caused by the change in agricultural climate resources affected by the primary impacts include the shift in suitable places for cultivation and physical and chemical changes in agricultural soil (Na, Young-Eun, and et al., 2007).

Guo et.al, 2021 illustrated that the Smallholder farmers are most vulnerable to climate change through the disruption of stable livelihoods. At the same time, small growers are considered basic executors of adaptations in agricultural systems, to circumvent their vulnerability and sustain their income and livelihoods. Thus, quick adaptations to cope with the changing climate is the need of the time. Bryan et.al 2013, particularly for small scale farmers.

Climate change across Africa is exacerbated by low level of adaptation and mitigation (IPCC 2015; Montpellier Panel Report 2015). In Africa farmers are now adapting to climate change and building

resilience to vagaries of climate change (Choptiany et al. 2015; Wood et al. 2014; Kristjanson et al. 2012). Anther studies reveal the reliance and/or resilience of agricultural production to climate change and variability (Schlenker and Lobell 2010; Schlenker and Roberts 2009;
Guiteras 2009; Kurukulasuriya et al. 2006)
Walter et al 2017, their study result revealed that rainfall has positive but insignificant impact on aggregate agricultural production. The results implies that irrigation system of production, rather than the current reliance on rain-fed agriculture, holds the key to sustainable agricultural production in Nigeria, especially the face of climate change and variability, the paper assessed the impacts of rainfall and irrigation on agricultural Production in Nigeria with a view to determining the level of reliance or resilience in the face of climate change.
Deressa et al. 2011, stated that, Adaptation to climate change is a two-step process; the first step requires farmers to perceive a change in climate and the second step requires them to act throughadaptation.
Increasing household size increases the likelihood of adaptation is probably because large family size is normally associated with a higher labor endowment, which would enable a household to accomplish the adaptation measures. Gender of the household head is significantly and positively associated with adaptation indicating that male-headed households often have a higher probability of adopting agricultural technologies (Buyinza and Wambede 2008; Deressa et al. 2011) and here adapted better to climate change. According to their vulnerability to climate change, traditinal producers have over the years developed and implemented extensive indigenous mechanisms and adaptive strategies to cope with climate-related challenges.
There are many studies and resaearches have prvided documenting how traditional producers in many parts of the world are responding to climate change and the implications for development (FAO 2012, Kelly and Adger 2000, Umar, Musa 2015 and Stringer et al. 2009,Meze-Hausken 2004; Nyong et al. 2007; Hunter 2007; Musa et al. 2013; Spore 2014; Guillaume-Gentil 2014; Spore 2015;Kojwang and Larwanou 2015a, b
study conducted by Farauta et al. (2012) and Hir (2010) reported farmers' perceived manifestations of climate change to include: unusual early rains that are followed by weeks of dryness, higher temperature, loss of soil fertility, reduction in farm yields, high rate of disease incidence, delay in onset of rain, less rainfall, erratic rainfall pattern, long period of dry season, no or reduced harmattan, long period of harmattan and heavy and long period of rainfall.
The manifestation of resilience to climate change resides in the increase use of local knowledge and traditional adaptation strategies where specifically the local people become more aware on uses of a wide range of forest plant species. This enhances possibilities for meeting forest-depend people's needs by substitution of increasingly rare species with those that may become more abundant (Risto et al. 2009).
It is important to note that the basis of most coping and adaptation strategies employed by smallholder farmers are based on their perceptions of climate variability particularly in the short term. These farmers need information on when it will rain in their local area. Such information is obtained from their indigenous knowledge of their local area. Indigenous knowledge information in southern Africa is derived from long term observations of animal behaviour, tree penology and cloud and wind observations (Ajani et al. 2013).
There is a significant overlap between indigenous and scientific knowledge regarding weather and climate forecasts (Kalanda-Joshua et al.2011). However, indigenous knowledge is generally criticized as lacking any regulations and includes a measure of spirituality that is not considered in scientific forecast (Folke 2004).
Therefore, there is potential for integration of indigenous knowledge used by farmers and scientific knowledge to enable devising of robust adaptation strategies at the local level.
Sustainable adaptation happens when the nature of prevalent shocks at the local level is considered and a variety of strategies formulated to cope and adapt to the shocks. An integrated approach that combines local indigenous knowledge systems and meteorological data would lead to development of sustainable adaptation and increase resilience at the local level (Jiri et al. 2015a, b)
The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) defines adaptation as abasic adjustment in

natural or human systems to climate change.Zilberman et al. (2012) defined adaptation as a set of strategies for responding to major environmental changes—current and future—that have the potential for significant and long-term consequences Adaptation is oftendescribed as an adjustment in ecological, social or economic systems in response toactual or expected climatic shock and impacts. Coping are those actions taken to counter those disturbances that individuals or a community can tolerate without adverse impacts on livelihoods or the environment. Coping strategies are usually deployed when there is a decline in food sources, and these are regarded as involuntary responses to disaster or unanticipated failure in major sources of survival (Thornton et al. 2007). The term 'coping' is usually applied to short-term measures used by farmers who experience a loss or reduction in their direct access to food when harvests fail, or to workers who, for whatever reasons, lose their employment and income and therefore face the threat of hunger or even starvation.

The difference between coping and adaptation is usually in temporal comparisons.Coping strategies are associated with short term interventions whereasadaptive strategies are deemed medium term and more permanent interventions(Wilhite et al. 2014). Coping strategies may become adaptive strategies whenpeople are forced to use them over a run of bad years and across seasons rather thanjust at the worst time of the year. Coping and adaptation are interlinked so that theway households cope with crises either may enhance or may constrain their futurecoping strategies, as well as their possibilities to adapt in the longer term (Wilhiteet al. 2014).Resilience defines the magnitude of damage individuals or a system can tolerate,and still autonomously return to its original state (Gitz and Meybeck 2012). Failureto adapt occurs when the magnitude of damage is such that a system can no longertolerate it without adverse impacts.Adonadaga, et al (2022), argued thatmore ecologically tailored approach with an emphasis on the district and community levels is recommended for going forward. Improvements on the various components of vulnerability with regard to water management are recommended for reducing the effects of droughts.

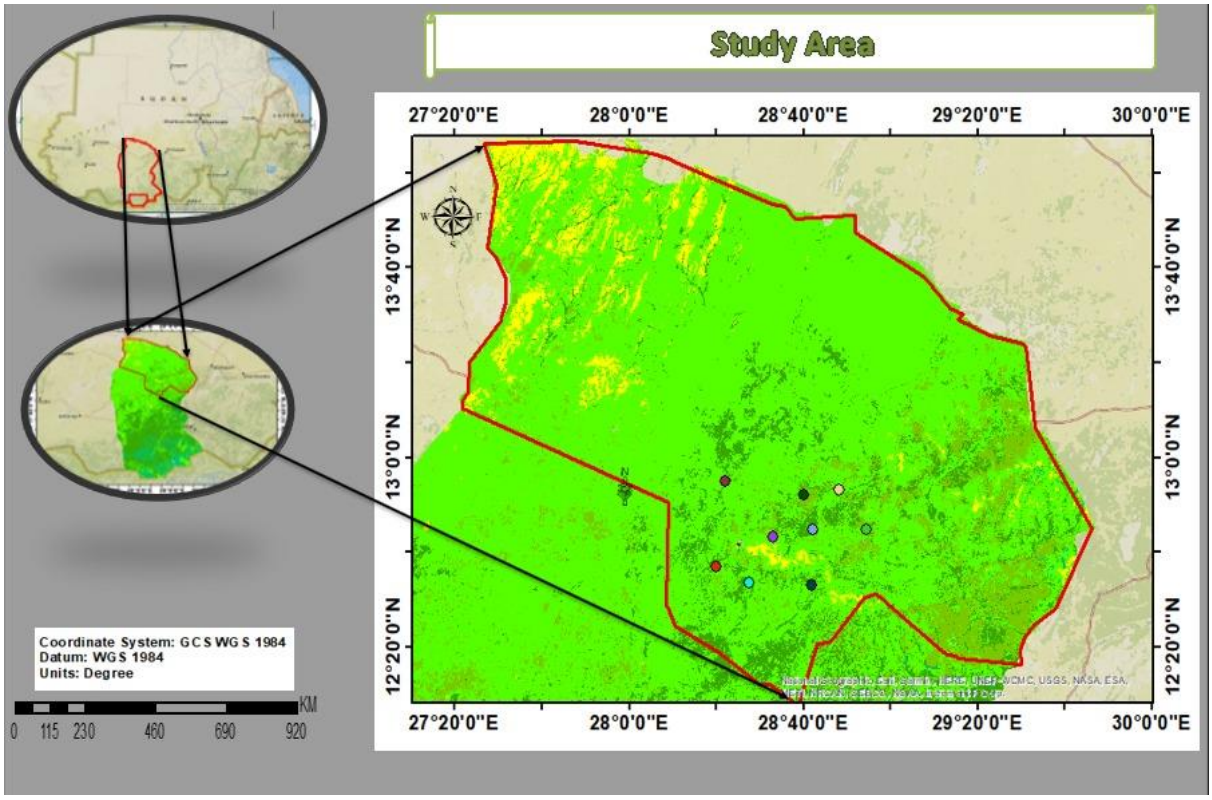
Resilience is the ability of a system and its component parts to anticipate, absorb, accommodate or recover from the effects of a hazardous event in a timely and efficient manner, including through ensuring the preservation, restoration or improvement of its essential basic structures and functions (IPCC, 2012).

The concept of climate change adaptation has various definitions. According to IPCC, adaptation is defined as "adjustment in natural and human systems in response to actual or expected climatic stimuli and their effects." UNFCCC defines adaptation as "regulating process of ecological and socioeconomic systems to reduce possible damages from actual and expected climate change, that is, actions taken to help communities and ecosystems cope with changing climate conditions." (IPCC, 2012).

Study Area:-

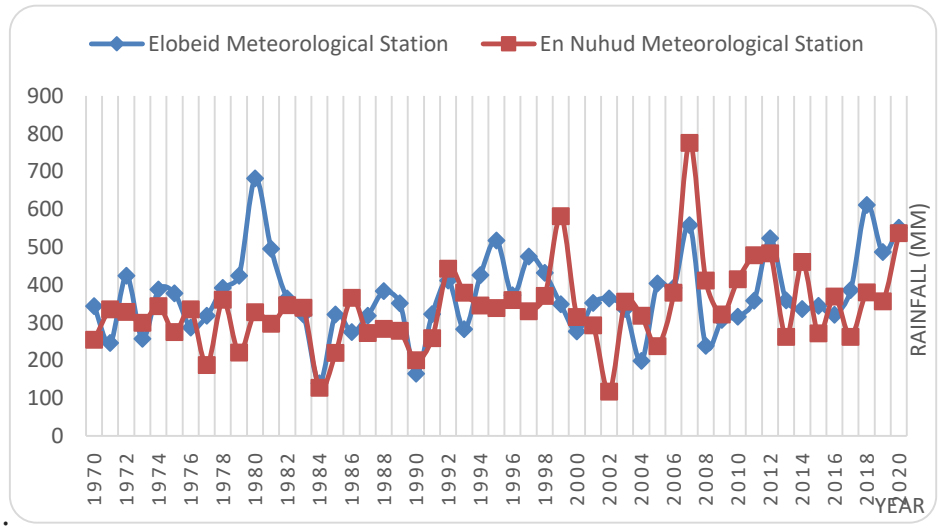
En Nuhudlocality, lies in west Kordofan, its geographical coordinates are 28°.23′ to 28°.55′ E and 12°.60′ to 13°.03′ N. It covers an area of 117188.6 ha. It is semi-arid the average monthly temperature is 34.6°C, The mean temperatures in coldest months are December 14.1°C and January 13.5°C. However; the hottest months (April, May and June) with an average mean temperature exceeding 30°C,with an average rainfall of 380 mm with short rainy season starts in June and ends by September or October. The 8 to 9 months of dry season consists of a cool dry season, mid dry season and late dry season(Thornthowaite 1948). Most of this area has sand dune soil locally known as "Goz" soil with high drainage and very low water-holding capacity. The dominant grasses in the studied area are Huskneet (*Cenchrusbiflorus),* Shuleny (*Zorniaglochidiata*), Bano (*Eragrostistremula*), Difra (*Echinocloacolonum*) and Aborakhus (*Andropogongayanus*). However; the dominant trees include Humied (*Sclerocaryabirrea*), Higlig (*Balanites),* Arad (*Acacia etbaica*) and Sider (*Zizuphusspina).* The dominant Shrubs included Kursan (*Bosciasenegalensis*), Usher (*Calotropis*) and Mereikh (*Polygala eriotera*) (Harison& Jackson 1957).

Figure (1) Location of Study Area



Crop production (mainly millet, sorghum, okra) is predominantly rainfed and reliant on the region's low and highly variable rainfall, making it extremely vulnerable to climate variability and change. Land degradation, particularly due to soil fertility depletion and soil erosion, is a serious constraint to agricultural productivity. Due to harsh environmental conditions, not all crops can be grown in En Nuhud, thus limiting agricultural production to few crops. Agro-pastoralists are highly vulnerable to climate shocks that drive down agricultural production and increase food prices. With majority of its population living in rural, agricultural production plays an important role in food security. As most households farmers do not produce enough to meet their consumption needs in most cases. The below shows the trend in annual variations of temperatures in En Nuuhudlocality.

Figure (2) Trend in annual variations of temperatures in Study Area:-



Source:-Meteorological authority Khartoum

Material and Methods:-

The data used for this study are based on a smallholder farmer'ssurvey in En Nuhud locality conducted during 2021. The sample frame covered all the nine selected village, Qireiwid, Sharati, Abu Daqal, Himir, Abu Mareia Al Hagar, Abu Humayrah, Hamir, AlBudayriyah, Salim, and Aber. A total of 200smallholder farmers were interviewed. Focus group discussions, farmers' survey, Key informant interviews and observation were organized, processed, compiled, and analyzed through qualitative and quantitative methods. The content and trend analysis were used in analyzing qualitative data, whereas quantitative data was analyzed by using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) and Microsoft Excel software. The analyzed information formed the basis for discussions and interpretations focusing on the specific requirements.

The literature reviews (secondary sources) focused on collecting data from different sources including the internet, survey reports and institutional documents.

3. Results and Discussions

1/Farmers Perception on adaptation strategies

Climate and environmental change threatened the ability of smallholder farmers to properly adapt, especially in semi-arid region such as the study area where the farmers depend on rain-fed agriculture, to sustain suitable amounts of agricultural production. Improving and sustaining the cultivation processes would require the potential adaptive capacity of smallholder farmers, improving the effectiveness of extension delivery and coverage. The perceived improvement in agricultural production was due to the use of the intercropping system, diversification of crops and wide spacing represent the most beneficial, and highly efficient, while cultivation of vast areas in different directions represent as most low efficiency, use of fertilizers through a shifting cultivation system. In WestKordofan, farmers use the indigenous knowledge, which they have acquired through the process of inter-generational transfer of farming skills, based on trial and error methods. Such experience helped them in coping and adapt to the impact of environmental change and climate variability.

Table 1 Efficiency of adaptation measures to cultivation in study area

Type of strategy	**Percentage of households**	**Efficiency to cope with change**
Shifting cultivation	91	**High**
Hash	96.9	**High**
Early Cleaning Land	77.1	**Medium**
Ramil	79	**Medium**
Intercroping System	87	**High**
Tolerant quick maturing crops	89	**High**
Shalikh	100	**High**
Diversification of Crop	92	**High**
Wide Spacing	92	**High**
Cultivation of Vast area in different Direction	58	**Low**

Source: Field work (2021)

The result revealed that smallholder farmers are using traditional indigenous strategies and conventional measures/strategies in increasing resilience, adapting, and mitigating the impact of climate change and variability. Traditionally smallholder farmers in the study area adapt to changing climate through the intercropping system, diversification of crops and wide spacing represent the most benefit, timely farming preparation, use of early maturing crop variety seeds, using draught tolerant crop regarded as high efficiency. Early clearing land and Ramil strategies represent medium efficiency, while cultivation of vast areas in different directions represents as most low efficiency.

2/ challenges facing Adaptation strategies

Smallholder farmers represent climate conditions and environmental degradation are the main factors that face agriculture systems in the study area. The production challenges include climate change and variability that increase land deterioration, pests, and diseases. Production cost in crops is very high because of the need for fertilizer and pesticides which are expensive for low-income farmers as compared to the output.

The development of innovative and improved technologies to adapt to future situations, and to enhance the climate resilience of vulnerable communities, requires substantial planning and adjustment of adaptation measures and improvement in knowledge and experience. Such improvements should include long-term and integrated programs that promote an understanding of agricultural production, the interactions between social/political structure and functions as well as ecosystem attributes. Building resilience in adapting to the negative impact resulting from climate variability and environmental changes is essential to reduce the risks of climate change in the farmers' communities to promote the main challenges related to cultivation, as well as land use and environmental management. The results indicate that such adaptation strategies were affected by farmers' incentives and conditioning factors that promoted adaptation strategies. Hence, changes in agricultural practices accelerated the impact on crop productivity and affected smallholder farmer's income.

3/Farmers' Mechanisms to Increasing resilience:-

Adaptation strategies and resilience Development of agricultural technologies and adaptive strategies ought to incorporate a complete understanding of why farmers do what they do and how they can do better, and reduce cost and effort. Farmers need to be trained in adaptation and mitigation strategies that can be attained in their capacity. Increasing resilience for farmers requires improving food security, income, and substantial changes in policy and practice (Adger2011). Although most of the farmers are vulnerable, such as women-headed households and the elderly, are labor constrained, there is a need for research and development of labor-saving technologies to increase resilience to climate change and vulnerability.The study concluded that improving and strengthening human capital through education, outreach programmes, extension services at all levels will improve capacity to adapt to climate change impact.

The study record that farmers adopt new technology and practices based on rational choice in production. Thus, incentives are needed to influence the choices of individuals in crop production under increasingly constrained environmental conditions. Incentives in crop production maintain and enhance environmental and cultural services concurrently sustain productivity and increase the diversity of food production.

Figure (3) Farmers' Mechanisms to Increasing resilience

Mechanisms	**Efficiency**		
	Low	Medium	High
Food security			✓
Income		✓	
Substantial changes in policy and practice			✓
Improving and strengthening human capital through education			✓
Research and development of labor-saving technologies		✓	

Sources:-Adopted by researchers 2023, scaling, High= 5, Medium= 4, Low=3

4/ Resilience to climate change

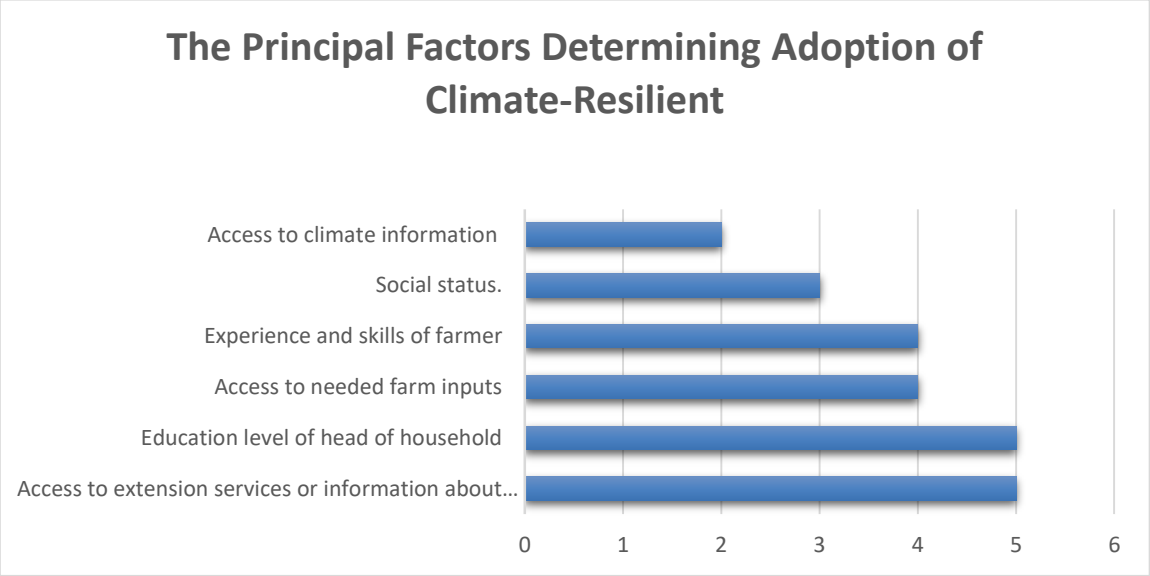
Based on the focus group discussions, key informant interviews, and policies that impacted farmers include inputs subside, market, and land tenures. Policy implementation is among the structural and management challenge in crop production, for instance, within the agricultural sector itself, the policies

are also inappropriate; often favoring the large farmer, the majority of agricultural producers are smallholder farmers (85% involved in the traditional agriculture sector). Neglecting the small farmers in any agricultural policy formulation means that strategies that define local circumstances will often be missed and consequently the policies will often meet passive resistance from the people. Smallholder farmers, often lack awareness that they have a role to play in national development efforts. There is a need to ensure the use of the recommended amount and qualities of agricultural inputs and facilitate the use of modern agricultural extension services. Farmers with increased access to climate information through extension services were likely to have better adaptation abilities. It was also shown that younger farmers were likely to adapt to climate change given their flexibility to adopt new techniques and their access and use of modern information and technology.

The principal factors determining adoption of climate-resilient in semi-arid regions as in case of the study areawere largely consistent numbers of publications from sub-Saharan Africa, South Asia and East Asia. The most important determinants across these regions were, in order of importance(Figure.4).

1- Access to extension services or information about options,
2- Education level of head of household,
3- Access to needed farm inputs,
4- Experience and skills of farmer,
5- Social status, and
6- Access to climate information

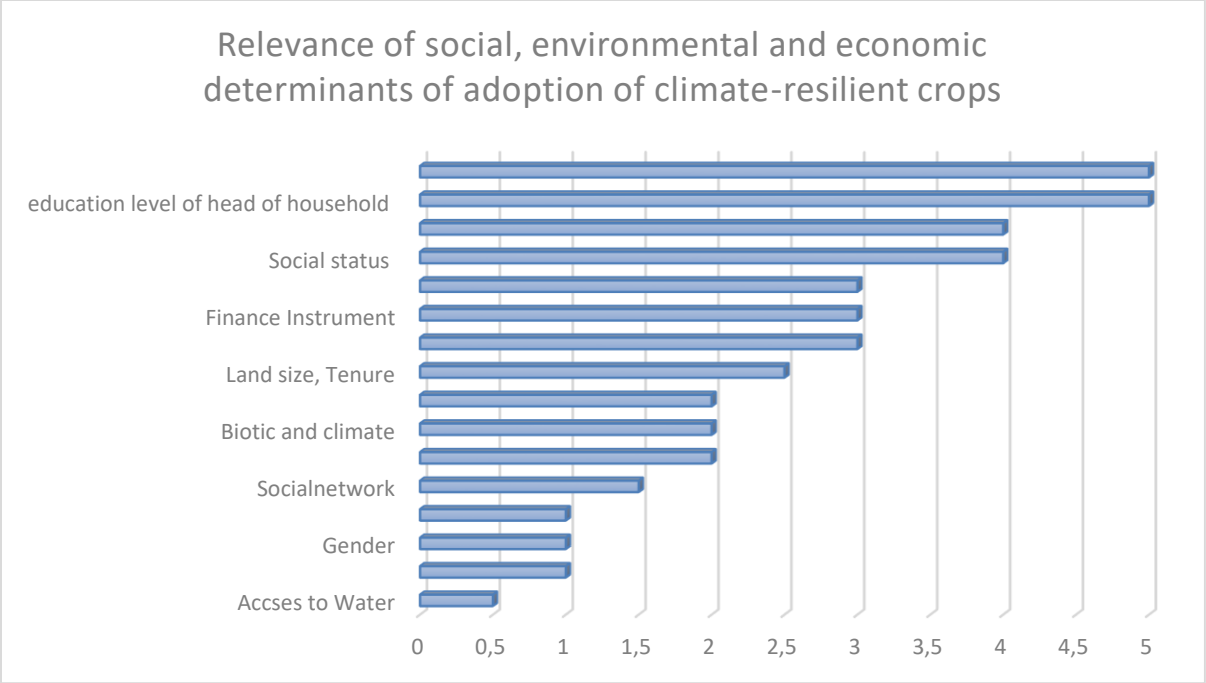
Figure (4)The principal factors determining adoption of climate-resilient



Sources: -Factors determinants are ranked from highest to lowest number of studies in the regions

Access to extension services and information about options, and education level of head of household were among the top five determinants for adoption. Access to farm inputs was the first and second most important determinants for adoption in sub-Saharan Africa. Experience and skills of farmers were third most important determinants for adoption in sub-Saharan Africa. Social status was highly important in sub-Saharan Africa. Although there were few papers and thus limited information for farmer'sresiliencies in Sudan, the researchers adopted theregional and international studies as scaling to assessrelevance of social, environmental and economic determinants of adoption to climate-resilient (Figure 5).About 53% of studies reported that social differences such as sex, age, marital status and ethnicity affected the adoption of varieties or crops as climate change-adaptation strategies (Acevedo, M.et al 2020).

Fig. 5: Relevance of social, environmental and economic determinants of adoption of climate-resilient crops



Adopted from, Acevedo, M.et al 2020,
Individual determinants are ranked from highest to lowest number of studies in the regions:

4. Conclusions

Adaptation is a necessary and unavoidable, and complements mitigation Adaptation-related knowledge for decision-making is improving impact of vulnerability to climate change, associated socio-economic aspects and the costs and benefits of adaptation options Coordination and coherence at the various levels of planning and management national adaptation strategies, including risk and vulnerability assessments, are key to inform and prioritize action and investment Need for an appropriate policy coordination mechanisms importance of mainstreaming Importance of education, awareness raising and capacity building in improving the resilience of societies Improved access to funding is a critical factor in building climateresilience.The strengthening the awareness of the effects of climate change on smallholder farmers and the choice of appropriate adaptation strategies are necessary to enhance smallholder farmers' resilience. Strengthening institutional factors such as access to credit and market, extension services, and using drought-resilient crop varieties would improve agricultural production.

5. References:-

Acevedo, M., Pixley, K., Zinyengere, N. *et al.* A scoping review of adoption of climate-resilient crops by small-scale producers in low- and middle-income countries. *Nat. Plants* **6**, 1231–1241 (2020). https://doi.org/10.1038/s41477-020-00783-z.

Adger, W. N., & Barnett, J. (2009). Four reasons for concern about adaptation to climate change. *Environment and Planning A, 41*(12), 2800–2805. doi: 10.1068/a42244.

Adger, W. N., Brown, K., Nelson, D. R., Berkes, F., Eakin, H., Folke, C., et al. (2011). Resilience implications of policy responses to climate change. *Climatic Change, 2*(September), 757–766. doi:10.1002/wcc.133.

Adger, W. N., Quinn, T., Lorenzoni, I., Murphy, C., & Sweeney, J. (2013). Changing social contracts in climate-change adaptation. doi:10.1038/nclimate1751.

Adonadaga, M. G., Ampadu, B., Ampofo, S., &Adiali, F. (2022). Climate Change Adaptation Strategies towards Reducing Vulnerability to Drought in Northern Ghana. *European Journal of Environment and Earth Sciences*, *3*(4), 1–6. https://doi.org/10.24018/ejgeo.2022.3.4.294.

Ajani, E. N., Mgbenka, R. N., &Okeke, M. N. (2013). Use of indigenous knowledge as a strategy for climate change adaptation among farmers in sub-Saharan Africa: Implications for policy. *Asian Journal of Agricultural Extension Economics & Sociology*, *2*(1). Retrieved from www.sciencedomain.org.

Alvar-Beltrán, J., Elbaroudi, I., Gialletti, A., Heureux, A., Neretin, L. Soldan, R. 2021. Climate Resilient Practices: typology and guiding material for climate risk screening. Rome, FAO.Article Google Scholar

Bryan, E.; Ringler, C.; Okoba, B.; Roncoli, C.; Silvestri, S.; Herrero, **2013,** M. Adapting agriculture to climate change in Kenya: Household strategies and determinants. J. Environ. Manag, 114, 26–35. [CrossRef]

Buyinza, M., &Wambede, N. (2008). Extension of agroforestry technology adoption: Mixed intercropping of Crotalaria (Crotaloriagrahamiana) and Maize (Zea mays L.) in Kabale district, Uganda. Environmental Research Journal, 2, 131–137.

Chona, M. (1989). The Practice of Agriculture in Africa-The Farmer's Viewpoint: Challenges of agricultural production and food security in Africa. A report of the proceedings of an international conference organized by the Africa leadership forum Edited by Hans d'Orville. 27 – 30 July 1989 Ota, Nigeria. Pp 91-95 https://tinyurl.com/y7f6g5qc. (Accessed on 14 August 2014).

Choptiany, J., Graub, B., Phillips, S., Colozza, D., & Dixon, J. (2015). *Biodiversity and ecosystem services in agricultural production systems: Self-evaluation and holistic assessment of climate esilience of farmers and pastoralists*. Food and Agricultural Organisation of the United Nations, Rome. 166 p.

Clifton Makate, Marshall Makate, Nelson Mango, ShephardSiziba 2019, Increasing resilience of smallholder farmers to climate change through multiple adoption of proven climate-smart agriculture innovations. Lessons from Southern Africa, Journal of Environmental Management, Volume 231, 2019, Pages 858-868, ISSN 0301-4797, https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.069. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479718312039)..

Cossée, Lazar and Hassane, 2009 AFDB 2020, Resilience and adaptation to climate change, ***By Gareth Phillips***,

Daniel, S. and David, L. (2011). Climate Variability and Agricultural Productivity: Evidence from South Eastern US, 2011. Annual Meeting, Corpus Christi, Texas 98894, Southern Agricultural Economics Association.

Deressa, T. T., Hassan, R. M., &Ringler, C. (2011). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. Journal of Agricultural Science, 149, 23–31.

Douglas Alexander, UK International Development Secretary, Keynote address to ODI – APGOOD, 19 January 2009.

FAO (2011). Annex 1: Investment Methodological Framework. FAO Investment Assessment Project: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Unpublished.

Gao, J.; Shahid, R.; Ji, X.; Li, S. Climate Change Resilience and Sustainable Tropical Agriculture: Farmers' Perceptions, Reactive Adaptations and Determinants of Reactive Adaptations in Hainan China. Atmosphere **2022**, 13, 955. https://doi.org/10.3390/ atmos13060955

Gitz, V., &Meybeck, A. (2012). Risks, vulnerabilities and resilience in a context of climate change. *Building Resilience for Adaptation to Climate Change in the Agriculture Sector*, (2006), 19–36. Retrieved from http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e00.htm

Guillaume-Gentil, A. (2014). Climate-smart agriculture: A practical or idealistic approach? *Spore magazine*, *172*, 4–5.

Guiteras, R. (2009). *The impact of climate change on Indian agriculture*. College Park, MD:Department of Economics, University of Maryland.

Guo, R.; Li, Y.; Shang, L.; Feng, C.;Wang, X. Local farmer's perception and adaptive behavior toward climate change. J. Clean. Prod. **2021**, 287, 125332. [CrossRef]

Gwambene, B. (2011). Climate Change and Variability Adaptation Strategies: Implication of adaptation strategies on land resources in Rungwe District, Tanzania. Saarbrucken Deutschland: LAP LAMBERT Publishing.

Gwambene, B. and Majule, A. (2010). 'Contribution of tillage practices on adaptation to climate change and variability on agricultural productions in semi-arid region.

Hir, J. (2010). Sand dunes threaten Northern Nigeria. *Climate Change Group*. http://dailytrust. dailytrust.com/index.php?option=comcontent&view=article&id=4517sand-dunes-threatennorthern- Nigeria, Accessed on December 29, 2015.

Holden, D., Hazell, P. & Pritchard, A., eds. 1991. Risk in agriculture. Proceedings of the Tenth Agriculture Sector Symposium. Washington, DC, World Bank.

Hunter, L. M. (2007). Climate change, rural vulnerabilities and migration. http://www.prb.org/ Articles/2007/ClimateChangeinRuralAreas.aspx, Accessed on December 15, 2015.

IfejikaSperanza, Chinwe (2010), resilient adaptation to climate change in African agriculture / ChinweIfejikaSperanza. – Bonn: DIE, 2010. (Studies / DeutschesInstitutfürEntwicklungspolitik; 54) ISBN 978-3-88985-489-6.

Indigenous Knowledge and Development Monitor [IKDM]. (1998). Editorial. *Indigenous Knowledge and Development Monitor*, *6*(2), 1.

Information Centre for Low-External-Input and Sustainable Agriculture [ILEIA]. (1988) In *Proceedings of the ILEIA Workshop on Operational Approaches for Participatory Technology Development in Sustainable Agriculture*. Leusden:

ILEIA.
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2015). 2015: Climate change: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri& L. A. Meyer (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2007). *Climate Change 2007*: *Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC*. Cambridge. UK: Cambridge University Press.
International Fund for Agricultural Development [IFAD]. (2008). Climate change: Building the resilience of poor rural communities. www.ifad.org/climate/factsheet/e.pdf. Accessed on 12April, 2014.
IPCC (2014) Summary for policymakers. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE et al (eds) Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 1–32
IPCC, 1–29. doi:10.1017/CBO9781107415324
IPCC, 2021: "Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
IPCC. (2013). Climate change 2013: The physical science basis. Summary for policymakers.
IPCC. 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation (SREX). Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Geneva, IPCC Secretariat.
Jack, K. and N.Wilkinson (2022), Risk and resilience: Agricultural adaptation to climate change in developing countries. IGC Growth Brief Series 024. London: International Growth Centre.
Jiri, O., Mafongoya, P. L., &Chivenge, P. (2015a). Indigenous knowledge systems, seasonal "quality" and climate change adaptation in Zimbabwe. *Climate Research, 66*, 103–111. doi:10.3354/cr01334
Jiri, O., Mafongoya, P. L., &Chivenge, P. (2015b). Smallholder farmer perceptions on climate change and variability: A predisposition for their subsequent adaptation strategies. *Journal of Earth Science & Climatic Change, 6*(5). doi:10.4172/2157-7617.1000277
Kalanda-Joshua, M., Ngongondo, C., Chipeta, L., &Mpembeka, F. (2011). Integrating indigenous knowledge with conventional science: Enhancing localised climate and weather forecasts in Nessa, Mulanje, Malawi. *Physics and Chemistry of the Earth, 36*(14–15), 996–1003. doi:10.1016/j.pce.2011.08.001
Kalungu. J.W. Filho, W.L. and Harris, D. (2013). Smallholder Farmers' Perception of the Impacts of Climate Change and Variability on Rain-fed Agricultural Practice Semi-arid and Sub-humid Regions of Kenya. Journal of Environment and Earth Science. Vol. 3, No.7 P 129 – 140; 2013 https://core.ac.uk/download/pdf/12108633.pdf. (Accessed on 10 January 2018).
Kangalawe, R. (2012). Food security and health in the southern highlands of Tanzania: A multidisciplinary approach to evaluate the impact of climate change and other stress factors. African Journal of Environmental Science and Technology; 2012 6 (1), pp. 50-66.
Kelly, P. M., &Adger, W. N. (2000). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change, 47*(4), 325–352. doi:10.1023/A:1005627828199
Know Climate Change. (2016). *Adaptation and mitigation—Adaptation*. Retrieved February 23, 2016, from http://know.climateofconcern.org/index.php?option=com_content&task=article&id=147
Kristjanson, P., Neufeldt, H., Gassner, A., Mango, J., Kyazze, F. B., Desta, S., et al. (2012). Are food insecure smallholder households making changes in their farming practices? Evidence from East Africa. *Food Security*.
Kurukulasuriya, P., Mendelsohn, R., Hassan, R., Benhin, J., Deressa, T., Diop, M., et al. (2006). Will African agriculture survive climate change? *The World Bank Economic Review, 20*, 367–388.
Lipper L, Thornton P, Campbell BM, Baedeker T, Braimoh A, Bwalya M et al (2014) Climate-smart agriculture for food security. [Perspective]. Nature Climate Change 4(12):1068–1072. https://doi.org/10.1038/nclimate2437.
Managing Climate Risk: New Strategies for Novel Uncertainty. 2012. Walthall, C. et. al. In Climate Change and Agriculture in the United States: Effects and Adaptation. p. 136. USDA Technical Bulletin 1935.
Mangani, R. (2014). Unconditional support. *International Journal of Development and Cooperation (D+C), 41*(3), 102–104.
Mbillinyi, B.P. Mahoo, H.F. Tumbo, S.D. Mpeta, E. Rwehumbiza, F.B. Mutabazi, K. and Kahimba, F.C. (2016). Impacts of and Adaptation to Climate Change and Variability in Tanzania Agricultural Systems: A Review. http://preview.tinyurl.com/z93ftzv. (Accessed on 4 October 2016).
Meze-Hausken, E. (2004). Migration caused by climate change: How vulnerable are people in dry land areas? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 5*(4), 379–406.
Mkonda M, He X (2018) Vulnerability assessment of the livelihoods in Tanzania's semi-arid agro-ecological zone under climate change scenarios. Climate 6(2):1–27 Article Google Scholar

Montpellier Panel Report. (2015). *The farms of change: African smallholders responding to anuncertain climate future*. A Montpellier Panel Report, 44 p.
Musa, M. W. (2006). *Indigenous resource management systems (IRMS) among rural communities in north-west zone of Nigeria and their relevance for participatory poverty reduction* (Unpublished Ph.D dissertation). Ahmadu Bello University, Nigeria.
Musa, M. W., Hassan, M. B., Issa, F. O., &Aruhna, U. L. (2013). Sustaining food security under climate change risks: Options for institutional adjustments through agricultural extension. *Proceedings of the South African Society for Agricultural Extension (SASAE), 47,* 136–144.
Nunn, N., McGuirk, E. (2021). "How climate shocks trigger inter-group conflicts: Evidence from Africa's transhumant pastoralists." Available: https://voxdev.org/topic/energy-environment/how-climate-shocks-trigger-inter-group-conflicts-evidence-africa-s-seasonal-migrants
Nyong, A., Adesina, F., Elasha, B. O. (2007). The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel. *Journal of Mitigation and Adaptation Strategies for global Change*, *12*(5), 787–797. Accessed at www.Springerlink.comon 9 November, 2015.
Obasanjo, O. (1989). The Challenges of Agricultural Production and Food Security in Africa: Challenges of agricultural production and food security in Africa a report of the proceedings of an international conference organized by the Africa leadership forum. Edited by Hans d'Orville. 27 – 30 July 1989 Ota, Nigeria. Pp 91-95. https://tinyurl.com/y7f6g5qc. (Accessed on 10 January, 2018).
OECD. 2009. Managing risk in agriculture: a holistic approach. Paris.
Osman-Elasha, B., Goutbi, N., Spanger-Siegfried, E., Dougherty, B., Hanafi, A., Zakieldeen, S., et al. (2006). *Adaptation strategies to increase human resilience against climate variability and change: Lessons from the arid regions of Sudan*. AIACC Working Papers. Retrieved from www.aiaccproject.org
Oxfam, (2011). Who Will Feed the World? Oxfam Research Report 2011, http://tinyurl.com/mqc4ajd. (Accessed on 20 October, 2014).
Oxfam, (2012). The adaptation challenge: Key issues for crop production and agricultural livelihoods under climate change in the Russian Federation. Oxfam Research Reports; 2012. https://tinyurl.com/y7845pu8. (Accessed on 10 January, 2018).
Quian, H., & Schmidt, P. (1999). Improved instrumental variables and generalized method of moments estimators. *Journal of Econometrics, 91,* 145–169.
Schlenker, W., &Lobell, D. B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters, 5,* 014010
Schlenker, W., & Roberts, M. J. (2009). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106,* 15594–15598.
Shiferaw, B., Tesfaye, K., Kassie, M., Abate, T., Prasanna, B. M., &Menkir, A. (2014). Managing vulnerability to drought and enhancing livelihood resilience in sub-Saharan Africa: Technological, institutional and policy options. *Weather and Climate Extremes, 3,* 67–79.doi:10.1016/j.wace.2014.04.004
Smith L, Frankenberger TR (2018) Does resilience capcity reduce the negative impact of shocks on household food security? Evidence from the 2014 floods in northern Bangladesh. World Development 102:358–376 Article Google Scholar
Spore. (2014). Adapting to climate change. In *Spore magazine,* 172, 7.
Spore. (2015). Global warming: doing business in a time of climate change. In *Spore magazine special issue, 10,* 2–31.
Thornton, P. K., Boone, R. B., Galvin, K. A., BurnSilver, S. B., Waithaka, M. W., Kuyiah, J., et al.(2007). Coping strategies in livestock-dependent households in East and Southern Africa: Asynthesis of four case studies. *Human Ecology, 35,* 461–476. doi:10.1007/s10745-007-9118-5
United Nations Environment Programme (2021). "Adaptation Gap Report 2021: The gathering storm – Adapting to climate change in a post-pandemic world." Nairobi.
URT, (2015). Tanzania Climate Smart Agriculture Program 2015 – 2025. Ministry of agriculture Food Security and Cooperatives and Vice President's Office.
Vermeulen, S. J., Aggarwal, P. K., Ainslie, A., Angelone, C., Campbell, B. M., Challinor, A. J., et al. (2012). Options for support to agriculture and food security under climate change. *Environmental Science & Policy, 15*(2012), 136–144.
Walter Leal Filho, Belay Simane, JokashaKalangu, MenasWuta, PantaleoMunishi,Kumbirai Musiyiwa,2017, Climate Change Adaptation in Africa Fostering Resilience and Capacity to Adapt , ISSN 1610-2010 ISSN 1610-2002 (electronic) . Climate Change Management ISBN 978-3-319-49519-4 ISBN 978-3-319-49520-0 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-49520-0. Library of Congress Control Number: 2016960722. © Springer International Publishing AG 2017.
Wilhite, D. A., Sivakumar, M. V. K., &Pulwarty, R. (2014). Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy. *Weather and Climate Extremes, 3,* 4–13. doi:10.1016/j.wace.2014.01.002
Wood, S. A., Jina, A. S., Jain, M., Kristjanson, P., &DeFries, R. S. (2014). Smallholder farmer cropping decisions related to climate variability across multiple regions. *Global Environmental Change*.

http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.011.
World Bank (2017). "Improving Weather Forecasts Can Reduce Losses To Development in Africa." Available: https://www.worldbank.org/en/news/feature/2017/09/12/improving-weather-forecasts-can-reduce-losses-to-development-in-africa
World Bank (2018). "Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration." Washington DC.
World Bank (2021). "World Development Indicators."
World Bank, (2013). Opportunities and Challenges for Climate-Smart Agriculture in Africa. Policy Brief; 2013. Available from http://preview.tinyurl.com/llm4pyx (Accessed 15 July, 2013).
World Meteorological Organisation (2021). "State of the Climate in Africa 2020." Available: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10914.
Wossen, T. (2018). "Gender-differentiated impacts of climate variability in Ethiopia: A micro-simulation approach." In *Agricultural Adaptation to Climate Change in Africa* (pp. 340-359). Routledge.www.sare.org cultivating-resilience or order a free hard copy at (301) 779-1007.
Zhang W, Cao G, Li X, Zhang H, Wang C, Liu Q et al (2016) Closing yield gaps in China by empowering smallholder farmers. Nature 537(7622):671–674 Article Google Scholar .
Zhao, C., Liu, B., Piao, S., Wang, X., Lobell, D. B., Huang, Y., and Asseng, S. (2017). "Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(35), 9326-9331.
Zilberman D, Zhao J, Heiman A (2012) Adoption versus adaptation, with emphasis on climate change. Ann Rev Res Econ 4:27–53. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-083110-115954Article Google Scholar .
Zimbabwe &MalawiEldin, M. &Milleville, P., eds. 1989. Le risque en agriculture. Paris, ORSTOM. 619 p.

[1]Gehan Nagy,[1]Khalid Dewidar,[2]Mona Azouz, [2]Marian Nessim, [2]Dina Salem,[3]Yasmine Sabry Hegazi,[1]Fayrouz Ashraf
[1]The British University in Egypt,[2]Housing and Building National Research Centre, [3]Zagazig University

Mitigating Air Pollution Impacts on Heritage Buildings in Urban Areas

[1]Gehan Nagy,[1]Khalid Dewidar,[2]Mona Azouz, [2]Marian Nessim, [2]Dina Salem,[3]Yasmine Sabry Hegazi,[1]Fayrouz Ashraf
[1]The British University in Egypt,[2]Housing and Building National Research Centre, [3]Zagazig University
Gehan.Nagy@bue.edu.eg,Khalid.Dewidar@bue.edu.eg, Mona.azouz@yahoo.com, Mariannessim7@gmail.com, Dinasalem_1@hotmail.com, Yasmine_sabry@yahoo.com, Fayrouz.Ashraf@bue.edu.eg

***Abstract*— Environmental challenges, such as air pollution has a severe impact on heritage buildings. In addition, damage caused by air pollutants on heritage buildings materials is enormous and often irreversible. There are three main strategies for mitigation of air pollution: the "reduce" strategy is applied by elimination of pollution from source, this source could be local source, or the urban background pollution which is the most significant parameter, while "extend" strategy is applied by extending distance between sources and receptors by dispersion of air pollutants which could be applied using passive methods and "protect" strategy involves presenting direct interventions that reduce concentrations at the receptor site by deposition of air pollutants. Based on qualitative and analytical approaches for the application of these strategies on international case studies, guidelines for mitigation of air pollution in urban areas that enclose valuable heritage buildings are developed to be used by stakeholders or relevant partners.**

***Index Terms*—Air pollution, Heritage buildings, Mitigation strategies, Urban Areas**

1. INTRODUCTION

According to the United Nations, urban areas are inhabited by 54% of the world population [1]. It is expected that by 2030 the percentage will increase to 60% [2]. Nitrogen dioxide (NO_2) and fine particulate matter ($PM_{2.5}$) are the main pollutants causing related air pollution health issues along with other air pollutants. For improving urban air quality, the most direct way was by reducing pollutant emissions. Complementary methods are introduced by policy makers to minimize the air pollution exposure resulted from the growth in the number of vehicles [3]. The paper will go through the three main mitigation strategies and their categories in addition to case studies that applied some of these strategies. This will deduce guidelines of the mitigation strategies that can be used in analysing heritage buildings to ensure mitigating air pollution impacts. This paper is part of a funded research project by Science and Technology Development Fund (STDF) and through the collaboration of 3 entities: The British University in Egypt, Housing and Building Research National Centre and Zagazig University.

2. Deterioration of building materials

Air pollutants, water whether ground water or water vapor, and salts are factors that affect heritage buildings materials. These factors depend on the type of the building material. These factors act as a cycle that causes deterioration to buildings' materials and breaking the cycle will decrease the level of damage caused as shown in Fig 1below.

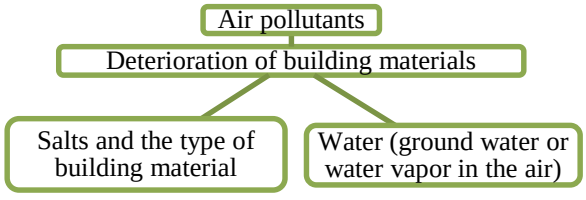


Fig 1. Deterioration of building materials

3. Mitigating air pollution strategies

Mitigation of air pollution in urban areas is based on three strategies as shown in Fig. 2 below.

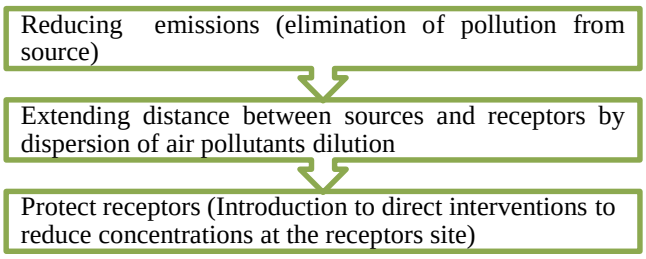


Fig 2. Air pollution mitigation strategies in urban areas "Reduce-Extend-Protect"

3.1. Reducing emissions

Urban background pollution makes a major contribution to pollution in local streets, whereas local sources such as traffic on nearby streets are not the main parameter. Thus, it is more effective to take measures on reducing urban background pollution on a large area rather than traffic pollution. The challenge is to decrease the whole country's background pollution[4]

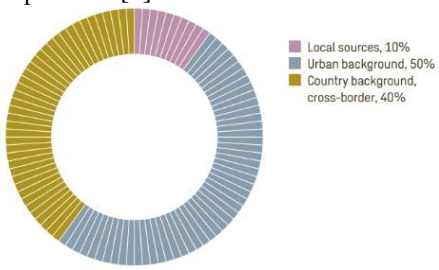


Fig 3. General pollution contribution in a city[4]

3.1.1. Controlling air pollution from traffic

According to previous studies done by Cairo Air Improvement Project (CAIP) funded by USAID, the cause of elevated levels of pollution is due to emissions from traffic. Air pollution became a worldwide crisis thus, access restriction schemes strategies are applied aiming to control pollution resulted from traffic[5]. For improving air quality and protecting sensitive receptors, intervention should be done to decrease exposure to air pollution. Some strategies could be applied for a specific period to a defined area to meet air quality objectives. Cities have taken major measures to road transportation such as introducing Low-Emission Zones (LEZ). More than 250 European cities have already taken such measures that helped in reducing air pollution. The need to gradually turn LEZ to Zero-Emission Zones (ZEZ) is considered a switch to clean alternatives such as cycling and walking. It also includes turning all modes of transportation to operate with electricity [6]

3.1.2. Vehicle access regulations (UVARs)

The definition of UVARs can be broadly described as "measures to regulate motor vehicular access to urban infrastructure". Urban areas have adopted several typologies and techniques in regulating vehicle access to urban infrastructure. Along with preventing vehicles from entering a specific area or street, or setting a speed limit, which are considered as physical interventions, UVARs restrict all types of vehicles through policy or pricing. UVARs have been introduced to preserve historical areas, reduce congestion, and mitigate traffic emissions. It can also serve as an alternative to limiting traffic or emissions by removing public road space and allow more space for bus lanes [7].

Table 1. Access regulations [8]

Pricing	Specific areas charge certain types of vehicles for entry. The charges are varied according to area and the type of vehicle.
Vehicle Emissions	Vehicles could be regulated to defined areas according to its levels of pollutants.
Residential/ Historic centres	Some vehicles are restricted to certain areas according to the driver's relationto the area.
Pedestrian areas	Allow only bicycles and deliveries, in defined durations, to areas specified to pedestrian zones.
Lorry/ delivery	Implementation of UVARs larger transport and mobility vehicles

3.1.3. Limited traffic zone

Limited traffic zones are zones that prohibits parking and limits circulation of vehicles along certain areas, and it can reach to not entering the city center.In Italy, pedestrian zones were to be created and implemented in historic centers, which had a Limited Traffic Zone (LTZ) that divided areas for circulation as well as parking with charges reserved for residents only. This led to creating a minibus network that has been running since 1990 [8].

3.1.4. Other alternatives in view of vehicle regulations – shared mobility and parking permits

Shared mobility, electrification and automation are three major cores in urban mobility of global trends in the sector of transportation. The need of lower-emission and lower vehicle ownership is major due to increase in levels of air pollution, existence of larger cities and scarcity of public space[9].

Madrid introduced a plan for encouraging the use of public transport and active mobility modes.

- For more sustainable modes, car spaces were reduced.
- According to pollution levels, parking charges were applied.
- Affordable charges for public transport
- Removing parking by introducing alternative modes of transportation.

3.1.5. Low emission zones (LEZ)

Low Emission Zones (LEZ) is a scheme that restrict cargo or heavy-load vehicles to access many areas of the city [10]. The classification of different schemes depends on the scheme objective, targeted vehicles, type of access, scheme design, time and technology used. These restrictions could be a complete ban or

applying a charge for not meeting certain criteria to enter a LEZ. The aim of LEZs is to improve the quality of air faster by the more use of loser emission vehicles. It also helps in reducing the particulate matter (PM) rates emissions as well as nitrogen oxides (NO_x) [11]

3.1.6. Ultra-low emission and Zero emission zones (ZEZ)

Zero-Emission Zones have been introduced in cities which only provide access to zero-emission modes of transportation. According to the European Commission, this approach is considered a strong tool for improving air quality.

3.1.7. Vehicle emission standards and vehicle type

Enforcing restrictions on vehicles depends on its type and standard. The following criteria targets toxic pollutants resulted from vehicles:[11]

- Euro standards: Standards applied on new vehicles' emission performance through a defined test cycle.
- Vehicle's age or year of registration: The Euro standards identifies the issue of older vehicles being more polluting.
- Hybrid, gaseous or renewable fuels are preferred for their many benefits.
- Older vehicles should use a retrofitting technology for cleaning up exhaust emissions, as PM or NO_x
- Sorting vehicles according to their type and usage, such as private cars or heavy goods vehicles.

3.2. Extending the distance between sources and receptors

The aim of passive methods is to improve air quality through reducing personal exposure to the concentrations of primary pollutants existing in the environment. These methods are divided into porous and solid barrier. These two are based on how they can act as partial or full barriers between the pollutant source and the receptors.

3.2.1. Porous barriers

Green infrastructure barriers also act as a particulate pollutants filter which affects the localized pollutant deposition. It has been found that vegetation can remove PM pollutants through dispersion and deposition. Dispersion in the urban environment depends on:

- Air quality depends on the parameters of a tree
- Poor natural ventilation depends on the geometry of a street canyon or a highway and the metrological conditions.
- Vegetation, e.g., avenue trees, can act like solid barriers regarding its porous nature.
- Local air quality can also be improved by a combination of both trees and solid barriers such as parked cars.[12]

3.2.2. Dispersion of air pollutants

Trees and hedges act as a semi-permeable obstacle to air flow that helps in creating turbulence and increases dilution. Structural factorsare considered design parameters for Green Infrastructure which have a significant impact on how vegetation interacts with air flow as in Fig4. [3]Air quality is affected by vegetation based on various urban forms with respect to urban morphology as in Fig 5[13]. A surface will have a permanent loss due to deposition of a pollutant to it. [3] Leaf stomata or plant surface absorb gaseous pollutants and it may vary according to each pollutant and depends on the amount of tree coverage, pollution concentration, amount of precipitation and their meteorological variables in Fig 6.[13]

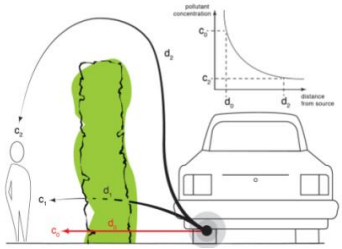


Fig 4. Permeable linear barrier effect on pollutant concentrations [13]

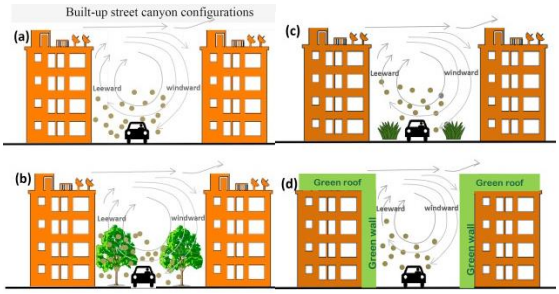


Fig 5. Flow and pollutant dispersion patterns in a street canyon[13]

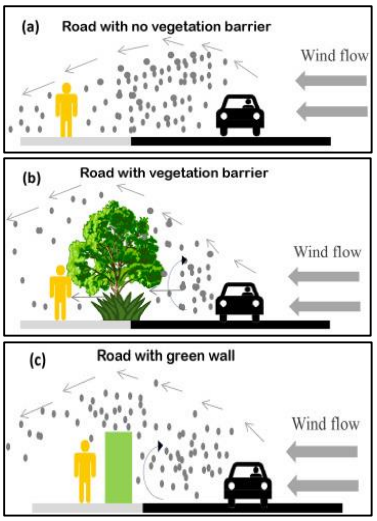


Fig 6. Dispersion patterns of road pollutants under open road configurations.[13]

3.2.3. Green infrastructure (GI) interventions

Hedges and fences can lessen crowding along streets, sidewalks, and other pedestrian spaces next to lanes of traffic through creating obstacles between source and receptor. Models have demonstrated that behind a 1-m-high impermeable barrier in an open environment, pollution concentrations decrease by 20–70% (on average by 52%).[12]

3.2.4. Process of plant species selection

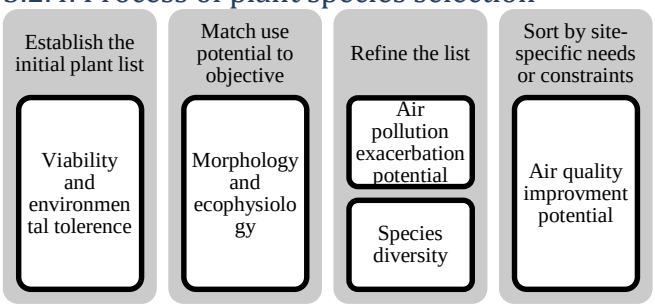


Fig 7. Schematic representation of a plant species selection process for improved air quality[14]

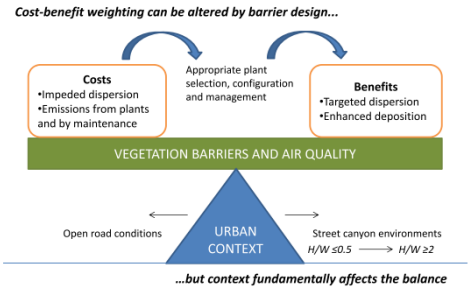


Fig 8. A graphical overview of vegetation barrier design for air pollution abatement. H/W street canyon height (H) to width (W) ratio.[14]

3.2.5. Solid barriers

These barriers could exist as:

- Height difference: solid barriers such as low boundary wall or a parked vehicle are 1-2 meter or less, but noise barriers are 4-5m tall
- Location of barriers: solid barriers are often placed near low-speed roadways while noise barriers are often located along high-speed highways [12]

3.2.6. Noise barriers

The placement of noise barriers is commonly on major high-speed roads for reducing pollution resulted by noise. These barriers have shown to improve downwind air quality and can influence localized dispersion as shown Fig 9. [12] Noise barrier's height and layout have major impact on the dispersion of pollutants along the highway, whether a continues barrier or a combination of the barrier with vegetation. The effect of noise barriers as a passive method on reducing pollution is higher than porous barriers.

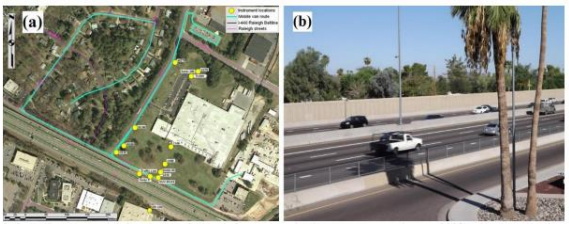


Fig 9. (a) Site monitoring of impacts of barriers, and (b) Noise barrier along highway [12]

3.2.7. Low boundary wall

Improving pollutant dispersion using low boundary walls in street canyons will enhance urban air quality. These walls alter natural air flow patterns in street canyons to develop distinct vortex structures. There is some indication of higher concentrations in the road, like noise barriers as in Fig 10. [12].

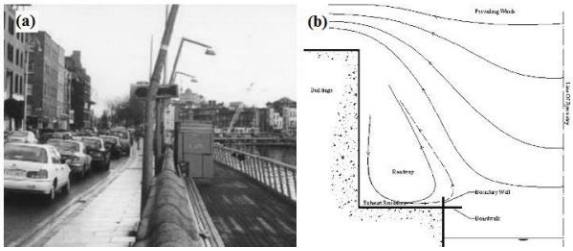


Fig 10. (a) Example of boardwalk in Ireland and (b) Street canyon flow with boardwalks [12]

3.2.8. Parked cars

Parked cars are higher and wider barriers than low boundary walls. But the gaps between each car allow direct passage of pollutants between the roadway and footpaths. Due to the formation of street canyon vortices, the layout of parking influence pollutant dispersion. A later real-world test revealed similar gains in air quality, showing that parallel parked autos improved it in all wind situations as shown in Fig 11.[12]

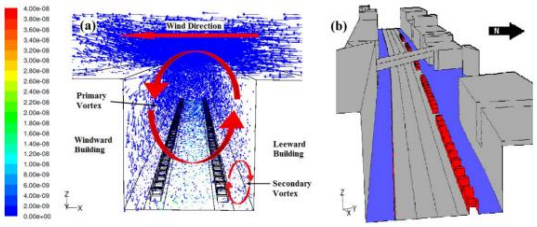


Fig 11. (a) Street canyon flow affected by parked cars, and (b) parked cars layout [12]

3.2.9. Technologies for removing pollutants from the air

Several technologies have been introduced to remove or clean up pollution from air. In China, for instance, a 100 meters' tall air purification tower was built to circulate air through a filtering system. Other nationsalso experimented employing compounds that react with NO_2 to absorb it from the air. This could be integrated into materials or surfaces such as paving slabs, painting, and roofs.[15]

3.2.10. Air quality monitoring networks

Air monitoring networks are a fundamental need to

improve air quality. For example, the European Union funded several authorities and the Chinese government to create an air monitoring network to monitor PM2.5 levels so the data could be available instantly with a smartphone, much like the "London Air" app in England.

3.2.11. Plants that reduce humidity

Historic buildings are constructed with magnesium limestone that always suffer from environmental pollutants especially oxides of Sulphur from acid rain, particulate matter sulphate, and gaseous SO_2 emissions. However, to protect such material, coatings were applied on the surface of historic buildings. But rather than utilizing coatings to absorb humidity from the air to halt the cycle of degradation, natural plants can be utilized to safeguard existing stonework**.**[16]

3.3. Protect receptors

To protect receptors, direct interventions must be involved that reduce concentrations at the receptor site. Green infrastructure is considered an important intervention that can be used in several configurations. [3]

3.3.1. Direct intervention to reduce concentrations of the receptor site

The categories targeted in interventions are industrial, residential, vehicular, and other multiple sources. Another important aspect are the time and duration of an intervention. Some measures aim to improve air quality permanently. [17]

3.3.2. Deposition rates

By accelerating the deposition of pollutants and thereby lowering concentrations of pollutants near receptors, green infrastructure could be able to protect surfaces against air pollution. The rate of dry deposition is highly dependent on the macroscopic characteristics of the surface, such as available surface and surface aerodynamic roughness.

3.3.3. Use of low-maintenance and fast-growing plant species

The species and size of plants employed in Green Infrastructure (GI), as well as their location in respect to the built environment, will establish the deposition parameters, which will then define the highest possible rate of pollutant dry deposition. The vegetation with a bigger surface area, faster rates of transpiration, and longer in-leaf periods provide the main advantages in dry deposition over bare surfaces.

3.3.4. Green walls in street canyon

In street canyons, the interactions between GI and air pollution can have a beneficial or harmful effects on the air quality depending on the aspect ratio and GI types. The advantages and disadvantages strongly show that green infrastructure characteristics could be vulnerable to regional environmental and socioeconomic conditions. To guarantee benefits exceed negative impacts and to maximize the value for those benefits, informed design is essential.[18]

4. Guidelines developed

The following table 2shows the guidelines deduced to be then used in analyzing case studies and obtaining a quantitative analysis as a conclusion.

Table 2. Guidelines deduced form literature

Reduce	Extend	Protect
Introducing Low-Emission Zones (LEZ).	Introducing passive methods	Introducing direct interventions to reduce concentrations
Gradually shift to Zero-Emission mobility Zones (ZEZ).	Using dispersion and deposition to remove PM pollutants by vegetation.	Intervention of green infrastructure in terms of G14AQ
Switching to clean alternatives, such as electric vehicles, cycling or walking.	Intervention of green infrastructure	Enhancing the deposition rates of pollutants using aerodynamics roughness and green infrastructure.
Apply physical interventions such as limiting entry or setting speed limits in certain areas or defined zones.	Removing traffic-related pollutants from street canyon with trees.	The use of low-maintenance and fast-growing plant species with a medium to long lifetime.
Removing public road space; creating space for bus lanes	Technologies can be applied for removing pollutants from the air, such as purifying tower in China or innovative filters in Athens.	Enhancing deposition rates by holding air for longer near vegetation according to G14AQ.
Establishing a central area reserved for pedestrians	Introducing air quality monitoring networks.	Creating differences to ground-levels concentrations using green walls in street canyons.
Preventing the flow of through traffic and instead create two	Adding plants that will reduce air	

separate circulation loops.	humidity.	
Introducing Ultra-Low Emission streets with restricted pedestrian and cycling zones with ULEV vehicles.		
Banning of internal combustion engine vehicle, while introducing an alternative.		
Apply speed management according to the usage of streets.		
Switching to less polluting cars		

5. Case studies

5.1. Case study 1- Antwerp, Belgium

In Antwerp, all vehicles are monitored and checked daily using smart cameras that are installed along the boundary of the LEZ. [19]. Also, annually a full evaluation is conducted through comparing vehicles entering the LEZ with the composition of Flemish regional fleet.

5.2. Case study 2- Beijing, China

The government unveiled the Beijing Clean Air Action Plan 2013-2017 and the Work Plan for Vehicle Emissions Control 2013-2017. The congestion pricing (CC) program charges an additional fee on crowded road segments by reducing travel demand without boosting infrastructure supply. Positive effects of this activity have been shown in London, Singapore, Stockholm, and Milan. [20]

5.3. Case study 3- City of Suceava, Romania

It applied LEZ in the city center and residential zones on pedestrian areas or streets with vehicle access. During weekends, the main street in the city center closes to a 35% of the street. In 2001, it extended to 55% of the street. The LEZ approach leads to 24% of the street becoming a pedestrian area, an adjacent road opening up in the city center to deflect traffic off the LEZ. [21]

5.4. Case study 4- Hackney and Islington Councils

The two councils developed two time-restricted pedestrian and bicycle-only zones known as ultra-low emission streets, which exclude ultra-low emission vehicles (ULEV). The ULEV roadways are only allowed to be used during peak commute hours. A range of public realm adjustments were made prior to the implementation of ULEV roadways to enhance the experience for cyclists and pedestrians. [22][23]

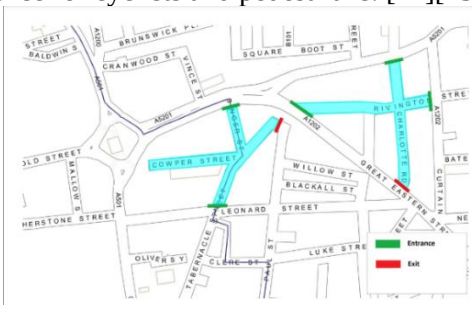


Fig 12. ULEZ street zones

5.5. Case study 5- Oxford, Britain

The first Zero Emission Zone (ZEZ) in Britain started on February of 2022, in Oxford. All gasoline and diesel cars and trucks, including hybrids, will be subject to a daily fee unless they qualify for a reduction or an exemption. But electric cars and other zero-emission vehicles may enter the trial region for free.

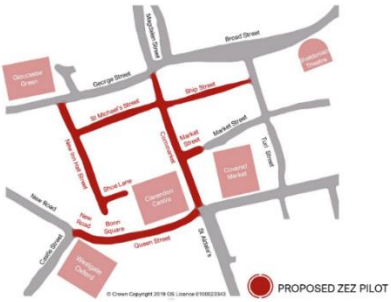


Fig 13. Britain's first Zero Emission Zone (ZEZ) proposal

6. Conclusion

Table 3. Case studies scoring by mitigation strategies of air pollution in urban areas

Case	Mitigation strategies of air pollution in urban areas		
	Reduce	Extend	Protect

	LEZ	ZEZ	Electric vehicles	Cycling	Walking	Limiting entry	Speed limits	Bus lanes	Pedestrian areas	Traffic circulation	ULE streets	No internal combustion vehicles	Speed management	Less polluting vehicles	Passive methods	Vegetation	Linear green infrastructure	Remove traffic-related pollutant	Application of technologies	Air quality monitoring networks	Reduce humidity by plants	Reduce concentrations	Green infrastructure	Aerodynamics roughness	low maintenance&fast-growing plant	Intervention in terms of G14AQ	Green walls in street canyons
1	✓	×	○	○	-	✓	×	-	-	-	-		✓	✓	-	-	-	○	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	-
2	✓	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-
3	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	✓	×	-	✓	✓	○	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	✓	✓	✓	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(✓) properly implemented, (○) partially implemented, (×) not implemented, (-) information not available.

7. Results

Table 4. Discussion of the mitigation strategies applied

	Reduce	Extend	Protect
Kept	'Reduce' strategy measures are simpler and more applicable.	The use of vegetation in extending the distance between receptor and site has a major impact in mitigating air pollution	
Enhanced	Low and zero emission zones should be applied further.	The measures in 'Extend' strategy need to be implemented more often.	
Developed			More measures should be added to 'Protect' strategy.

8. Discussion and recommendations

- 'Reduce' strategy has more measures than of the other strategies. However, it has the least intervention in mitigating air pollution. This strategy depends on minimizing the damage caused without direct intervention, while 'Extend' strategy allows direct intervention by adding elements to assist in the mitigation process.
- Although 'Protect' strategy has the least number of measures but it is the most effective strategy amongst the other strategies, because it acts upon direct interventions to control air pollution.

9. References

[1] UN, "2014 revision of the World Urbanization Prospects," United Nations Department of Econimic and Social Affairs, New York, 2014.

[2] J. Mori, F. Ferrini and A. Saebo, "Air pollution mitigation by urban greening," *Italus Hortus*, pp. 13-22, 2018.

[3] C. N. Hewitt, K. Ashworth and A. R. MacKenzie, "Using green infrastructure to improve urban air quality (GI4AQ)," *Ambio*, pp. 62-73, 2019.

[4] F. Karagulian, C. A.Belis, C. F. C. Dora, A. M.Prüss-Ustün, S. Bonjour, H. A. Rohani and M. Amann, "Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level," *Atmospheric Environment*, vol. 120, pp. 475-483, 2015.

[5] Transport and Environment, "Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility," Transport & Environment, 2019.

[6] Oxfordshire county council and Oxford City Council, "Oxford Zero Emission Zone," 2020.

[7] DG MOVE, "Annual Activity Report," European Commission, 2017.

[8] European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans , "UVAR and SUMPs Regulating vehicle access to cities as part of integrated mobility policies," European Commision, 2019.

[9] A. El-Dorghamy, "MAINSTREAMING ELECTRIC MOBILITY IN EGYPT," 2018.

[10] ECORYS, "FEASIBILITY STUDY: EUROPEAN CITY PASS FOR LOW EMISSION ZONES," Rotterdam, 2014.

[11] AIRUSE, "Low Emissions Zones in Northern and Central Europe," 2016.

[12] J. Gallagher, R. W. Baldauf, C. Fuller, P. Kumar, L. Gill and A. McNabola, "Passive methods for improving air quality in the built environment: A review of porous and solid barriers. Atmospheric environment," *Atmospheric Environment*, pp. 61-70, 2015.

[13] Abhijith, P. K. K., J. Gallagher, A. McNabola, R. Baldauf, F. Pilla, B. Broderick, S. Sabatino and B. Pulvinrenti, "Air Pollution Abatement Performances of Green Infrastructure in Open Road and Built-up Street Canyon Environments – A Review," *Atmospheric Environment*, pp. 71-86, 2017.

[14] Y. Barwise and P. Kumar, "Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement: a practical review for appropriate plant species selection," *npj Climate and Atmospheric Science*, no. 3, 2020.

[15] S. Quarmby, G. Santos and M. Mathias, "Air Quality Strategies and Technologies: A Rapid Review of the International Evidence," *Sustainability*, 2019.

[16] Sam, "EcoMastery Project," 2020. [Online]. Available: https://www.ecomasteryproject.com/8-indoor-plants-that-absorb-humidity/.

[17] J. B. Burns, H. Boogaard, S. Polus, L. M. Pfadenhauer, A. C. Rohwer, A. M. v. Erp, R. L. Turley and E. A. Refuess, "Interventions to reduce ambient air pollution and their effects on health: An abridged Cochrane systematic review," *Environmental International*, vol. 135, 2020.

[18] P. Kumar, A. K. Valappil and Y. Barwise, "Implementing Green Infrastructure for Air Pollution Abatement: General Recommendations for Management and Plant Species Selection," Global Centre for Clean Air Research, 2019.

[19] Smart ways to Antwerp, "Low emmision zone," [Online]. Available: https://www.slimnaarantwerpen.be/en/LEZ/control#control.

[20] Y. Wang, S. Song, S. Qiu, L. Lu, Y. Mq, X. Li and Y. Hu, "STUDY ON INTERNATIONAL PRACTICES FOR LOW EMISSION ZONE AND CONGESTION CHARGING," World Resources Institure | Ross Center, 2017.

[21] BESTUFS Workshop, "Low Emission Zone An East European City point of view," European Commision, Madrid, 2008.

[22] "Hackney," 13 December 2021. [Online]. Available: https://hackney.gov.uk/ulev-streets.

[23] ISLINGTON, "ISLINGTON," 2021. [Online]. Available: https://www.islington.gov.uk/roads/ultra-low-emission-streets#.

Potential Reclamation of Saline Ground Water for Irrigation Using Crop Residues

By

Samah Sorktey Mohammed Haran * Mohamed Salih Dafalla * Ibrahim Saeed Ibrahim & Elsadig Agbna Elhady

University of Khartoum - **Sudan**

This study aimed to investigate the reclamation potential of crops residues for reclamation of underground saline water. Residues from wheat, date palm and groundnut were changed to crude fibre after heating in oven at 170°C and muffle furnace at 350°C. Tow ground saline water from Hattab area-Khartoum North (10 dSm^{-1}) and Soba area - Khartoum (3.0 dS m^{-1}) were passed on a filter PVC columns of different diameters filled with selected residues. Successive 10 additions of 100 ml saline waters from the two waters were filtered through the columns and the electrical conductivity (EC) of the leachates was determined. The results indicated that residues have a potential as low-cost adsorbent and decrease the EC of the saline water. It was observed that, EC of leachate from different treatment increased at the beginning then at addition 5 decreased. Wheat straw and date palm showed good reclamation potential and chemical stability in comparison to groundnuts peals. After addition 5, the EC of leachate started to increase again, this indicated the span life of each material. This study shows that crop residues, as waste and low cost materials, are economically and environmentally feasible reclamation materials of saline water in the developing countries for drinking and agricultural use.

Keywords: Saline Water, Reclamation, Crop Residues

1. Introduction

I. Water and Agricultural development in Arid Zones

Globally, fresh water is very scares (0.75%) and the remaining percentages are saline water (97%) and glacier (2.25%). Arid and semi- arid regions have significant eco-agricultural potential. (Soifer, 1987). In the same area farmers faced a real problem of saline water that lower crop production, approximately 17% of the world's cropland is irrigated, it produces more than a third of the food and fiber harvested throughout the world (Hillel, 2000). These regions will suffer shortage in fresh water due to rapid growth of human population (Yensen; 2006). Increasing population, food pressure on human will compel these societies to use saline

waters and soil for food production. (Burbayand ziatabar; 2002) .In arid and semi –arid ground water quality and quantity measurement is controversial issue, because recharge is low and variable (Simmers; 2002). Climate change, agricultural production (carbon sequestration), energy production, including biofuels, water requirement to food production can also play additional stress on water resources in the future.

Sudan relies on ground water aquifers, for domestic uses, agricultural production and livestock (Omer, 2013; Wheater, 2007). In recent time, ground water is used in agriculture especially in Northern Sudan States and Khartoum State. Large scale agricultural project are established, using ground water for irrigation (Mukhatar, 2008). More than 50% of Sudan area is covered by four categories of aquifers: Nubian sandstone aquifers (28%) with good water quality and approximate recharge as 1000 million m^3/Y (SNCIHP; 2000); The UmRawaba aquifers (7%) with annual recharge of 600 to 150 million m^3/Y and statistic water level 10-150 and The alluvial aquifer compromise local important basins that has good water quality with total annual recharge of 375 M m^3 and shallow water table (Gamal Abdo, 2012). In Sudan, lack of monitoring and adequate information database of ground water monitoring and water information is a serious problem for sustainable use of ground water. The ground water information base should contain other relevant and supporting data such as water use data, management base data and data on physiographic proposal ground water project. Recent studies show that septic tank, injection well, and pit latrines, are have negatively impact on ground water. Poorly designed, local and constructed and solid waste find their way to ground water.Industrial sector has played major role in contaminating ground water through food production, pharmaceutical, tobacco, plastic, fertilizer, asbestos, dry batteries, radioactive material, and heavy metals as well as and viruses. Serious contaminations in borehole in Gizrea and Kassala were detected (SNCIH, 2000). Hydrologists look at ground water as a separate body isolated from overlaying surface hydrological processes. Interaction between surface water and ground water has put additional stress to manage ground water especially portion of water balance in absolute term. In Khartoum state some signs of pollution has appeared in wells e.g. bacteriological contamination in some wells in Riyadh, Burri and Imtidad Nasir.(Wheater, 2007).

Several technologies are currently used for desalination. Among the most popular are multi-effect distillation (MED), multi-stage flash (MSF), and reverse osmosis (RO) (Van der Bruggen, B.; Vandecasteele2002). MED is the oldest technique, first being used around the middle of the 19th century to desalinate water. Today, polymer membranes play a key role in

addressing these needs since reverse osmosis (RO) membranes are the dominant technology for desalination due, in part, to their low energy requirement relative to other technologies(Nollet1748; Cadotte1977; Cadotte1981; Skilhagen et al 2008; Batchelder 1965; Glew 1965; Frank1972). Desalination has traditionally been accomplished using thermal processes to vaporize water from a saline source and then condense this vapor to recover pure water(Nollet1748; Kravath, R.E.; Davis, J.A.1975; Stache1989). Water desalination has been thrust into an increasingly important role as a means of supplying freshwater to a thirsty world in which the increasing trend of water usage is not balanced by the available supply1-3. Traditional desalination approaches involve either the process of distillation which needs large amount of energy, or the filtration approach using polymeric membranes which need to achieve both high salt rejection rate and high freshwater flux. In all the filtration approaches, membrane flux constitutes a common challenge. High flux membrane is highly desirable not only for reducing the membrane area, but also for increasing the productivity.

1.4 Absorption of materials:

Agricultural waste materials are usually composed of lignin and cellulose as the main constituents (Sud, 2008). Other components are hemicelluloses, lipids, proteins, simple sugars, starches, water, hydrocarbons, ash and many more compounds that contain a variety of functional groups present in the binding process, for example carboxyl, amino, alcohol and esters (Beveridgeand Murray,1980; Gupta and Ali, 2000). These groups are assumed to have the ability to bind heavy metal by replacement of hydrogen ions for metal ions in solution or by donation of an electron pair from these groups to form complexes with the metal ions in solution. Absorption process is a mass transfer process which involves the accumulation of substance at the interface of two phase's liquid-liquid, gas –liquid, gas solid or liquid –solid interface. According to interaction absorption process is divided into two type's physiosorption and chemosoption. (Sabino De Gii; 2016).Activated carbon can be produce from physical and chemical process, chemical process involve impregnation of the precursor with chemical activating agents such as H_3PO_4 followed by pyrolysis at low temperature. Physical process is achieved by heating at 500 to 900C in an inert atmosphere followed by mild oxidation air stream or carbon dioxide (Rodrigues *et al.* 1992)Active carbon the most adsorbent material to remove heavy metal but still it is produced in uneconomic way and cannot be recycled. (Othman *et al*, 2010). In last decades adsorption process involve the use activated carbon to purify and separate pollutant from waste water (Ali,2010). Adsorption process is a surface phenomenon that depends on the numbers of sites available, porosity, and specific surface area

of adsorbents (Tanweer .A; 2010). Adsorption capacities of carbon depend on sources of raw material (Ayranci and Yoda; 2004).The mechanism of adsorption depends on physical and chemicalcharacteristic ofadsorbents and the mass transfer process. (Mohammed. D .*et al*; 2004)

1.5 Use of agricultural waste as filter materials

Date palm trees grow in many countries of the world. Locallyavailable and effective material from these trees can be used as adsorbents to removal pollutant from waste water. The date palm leaves have surface area about 525m^2/g (Alaya*et al*; 2000).Lignocellulosic materials such as date palm consist of three main components—cellulose, hemicellulose, and lignin, besides these other minor constituents are oil and protein. On an average date palm, material contains cellulose, hemicellulose, and lignin in the range of 40–50%, 20–35%, and 15–35%, respectively. (Macedo*et al*; 2008). Danish *et al*., (2014) found that active datebead (ADB)with $Zncl_2$ to remove pb from ground water.It could be observed that the maximum adsorption capacity of ADB was 76.92 mg/g at 318.2 K and pH 6.5. Jibril*et al*., (2008) used date palm stem treated with KOH and H_3PO_4 and heating Grigis and Hedawy. (2002) found that at low temperature better adsorption material was gained. El Nwer*et al*., (2008) that the optimum pH value was 1.Khalifa, et *al*; (2009)used filter fiber date palm filtration to treat waste waters and showed good ability to remove turbidity, COD, phosphorus and helminth eggs.

Chemically, modified plants wastes pretreatments can extract organic compound and improve chelating efficiency. (Gaballah*et al*; 1997).Wheat bran treated with sulfuric acid to prepare active carbon has good surface area to adsorb copper ions at pH=5. (Ozer *et al*. 2004). Ozer and pinincci, (2006) conducted a study on the removal lead ion by wheat bran treated with H_3PO_4. The results showed that the maximum removal rates (82.8%) was at pH =6 after two hours of contact time. Basci*et al*. (2003)60recorded that wheat shells and carbonized coir pith have shown high efficiency for sequestering copper metal. The utilization of rice bran and wheat bran as an adsorbent were found to be less effective as only 50% removal efficiency was reported (Farajzadeh and Monji, 2004; Oliveira *et al*., 2005).Vinod Kumar Gupta *et al*; (2007) found wheat husk was an effective materials to remove reactofix golden yellow 3 RFN treated with 30% to 60% hydrogen peroxide for 24 hours.

1.6 Objective of the study

In Sudan, salinity in water coupled with soil salinity hinders the agricultural productivity of various lands especially in the Northern and Khartoum States and many projects and farms transform their projects into other activities. Moreover, very little research was conducted in desalinization of saline water particularly with use of plant materials as adsorbent materials to

reduce salinity. Therefore, the main objective of this research is assessment of reclamation potential of three plant residues as environment friendly and low cost adsorbent materials for saline ground water.

2. MATERIALS AND METHODS

Two saline ground water samples were collect from Soba research station with EC value 3.65 dS/m (relatively low level) and the Hattab area with EC value 10.45 dS/m (Very high level). Three types of plants residue namely: wheat stem, date palm leaves and peanut peel were used. Wheat and date residue were collected from Khartoum University demonstration farm and the peel peanut residue was collected from central market Shambat.

Each plant residue was oven dried at 170° C and then grinding, muffle furnace drying at 250 - 300° C to remove organic compounds and chemical treatment of crude fibre with 1.25% NaoH for 30 minutes. (AOCA ,2000). Plastic pipes PVC with different size were used and filled with plant residues (raw/treated) as filtering materials. The air dried plants were put in the 20 cm long and 5 cm diameter plastic pipes while the muffle furnace dried samples and treated crude fiber were put in 10cm long and 2cm diameter plastic pipes.

Constant volume (100 ml) of saline water was passed through the various filters in the PVC pipes and the leachate was collected and its salinity was measured using electrical conductivity Apparatus. This procedure of saline water addition and measurement of EC for leachate was repeated ten times.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1Effect of raw residuals on water salinity of Hattab water

Generally, the salinity of Haatab water increased after treatment with raw residue in the first addition and decreased after successive addition of saline water (Table.1). In the ninth addition the salinity value decreased by 15.% , 8.1 and 11.4 after treatment with wheat stem, date palm leaves and groundnut peel, respectively. The Ec decreased with addition up to 10^{th} addition for wheat stem, and date palm leaves, but for groundnut peel the Ec value increased from 9.26 to 10.23 dSm^{-1}

The general trend of the starter addition that passing the raw crop residues was higher values of EC compared to the original value, then the successive additions indicated low values till a certain point where the reading started again to increase (Table 4.1). Date palm leaves and groundnut peel were record similar values in the middle additions. The higher value was observed (17.3dS/m) at first addition in wheat stem. Then started to decrease consequence till to

be lower the original one, date palm leaves and groundnut peel are showed similar response at end additions. Date palm and Wheat stem leaves were stable chemically and the last one record lowest value (8.60dS/m) at addition 10.Threshold point break that appeared significant decrease of ECw (T3) of all plants residue, expect groundnut peel was increase again at (T10). These results are consistent with Basci*et al* (2003)who reported that Wheat shells and carbonized coir pith have high efficiency for sequestering copper metal. It is also agreed with Idris1 *et al* (2012), who stated that activated carbon from groundnut is effective for the removal of chromium and nickel from dye effluent.

Table 1 Effect of treatments (oven dried) on Hattab saline water

Additions	Wheat stem	Date palm leaves	Groundnut peel
		EC (dSm^{-1})	
T_0	10.45	10.45	10.45
T_1	15.6	17.3	11.73
T_2	11.16	10.6	10.76
T_3	9.73	10.16	9.6
T_4	9.13	10.03	9.8
T_5	8.83	9.93	9.73
T_6	8.96	9.93	9.93
T_7	9.13	9.63	9.5
T_8	8.8	9.63	9.5
T_9	8.83	9.6	9.26
T_{10}	8.6	9.7	10.23

In this table and following ones, these abbreviations are described as follows: T_0 water from source,**T_1,T_2,T_3**…….**T_{10}**sequence of additions, in each addition100 ml of saline ground water added.

3.2 Effect of furnace dried residual on water salinity of Hattab water

Similar trend was observed when furnace burned materials was used for treatment of Hatab saline water (Table 2). After the 10 addition the Ec value droped by 19.6.% , 12% and 9.1% after treatment with wheat stem, date palm leaves and groundnut peel, respectively. The lowest value 8.4 dSm^{-1} and 9.2 were recorded after the 10^{th} addition in wheat stem, date palm leaves treatment, respectively. For groundnut peel the lowest value 9.13 wheat stem, date palm

leaves was measured after the 7th addition.

In this treatment all plant residue showed good chemical stability and the electrical conductivity decrease gradually with more additionof saline water.Wheat stem recorded higher value (16.7dS/m) in initial addition, and also lower value (8.4dS/m) at addition (T10). Threshold point break that appeared significant decrease of ECw (T5) of all plants residue. This finding agreed with Ozer *et al*. (2004) who stated that active carbon prepared from wheat bran treated with sulfuric acid adsorped copper ions at pH five . In addition, *et al*. (2007) supported this finding and stated that wheat husk was effective materials to remove reacto fix golden yellow 3 RFN treated with hydrogen peroxide 30% at 60% for24 hours. Ground nut peel revealed increase again this indicated that critical phase to remove or

Table 4.2 Effect of furnace dried plant residues on Hattab saline water

Addition	Wheat stem (dSm^{-1})	Date palm leaves (dSm^{-1})	Groundnut peel (dSm^{-1})
T_0	**10.45**	**10.45**	**10.45**
T_1	16.7	12.5	15.46
T_2	12.86	11.63	11.6
T_3	10.8	10.73	10.96
T_4	10.23	10.36	10.1
T_5	9.86	9.53	9.16
T_6	9.56	9.33	9.46
T_7	9.1	9.33	9.13
T_8	9.23	9.9	9.46
T_9	9.46	9.56	9.6
T_{10}	8.4	9.2	9.5

4.3 Effect of crude fiber plant residues on Hattab water salinity

The crdue fiber of plants materials yield similar results to furnace burned materials (Table 3). Generally the Ec value tends to dcreased after the 4th addition.

Wheat stem recorded higher value (16.70dS/m), and lower values (8.40dS/m) of Electrical conductivity, all plants residues have good chemical stability and limit effect to Electrical conductivity of water salinity. Threshold point break appeared at T5whereECwdecreased belowtheoriginal saline water. That meantcrude fibers was not significant to reduce high level of saline water. This agreed with Farajzadeh and Monji (2004) and Oliveira *et al*.(2005) who

reported that utilization of rice bran and wheat bran as an adsorbent are less effective as only 50% removal efficiency.

Table.3 Effect of crude fiber plant residues on Hattab saline water

Addition	Wheat stem ECw (dS/m)	Date palm leaves ECw (dS/m)	Groundnut peel ECw (dS/m)
T_0	**10.45**	**10.45**	**10.45**
T_1	16.70	12.5	15.46
T_2	12.86	11.63	11.60
T_3	10.80	10.73	11.06
T_4	10.23	10.63	10.10
T_5	9.86	9.53	9.16
T_6	9.85	9.33	9.46
T_7	9.10	9.33	9.30
TI_8	9.23	9.9	9.46
T_9	9.46	9.56	9.60
T_{10}	8.40	9.20	9.50

4.4Effect of raw residual on water salinity of Soba water

The EC value of soba water increased with the times of addition unitil the third addition for wheat stem and decreased in the subsequent additions. For date palm leaves the EC values increased sharply to value of 17.03 **dSm^{-1}** after the first adition and decreased after that. Similar trends was observed for groundnut peal, but the final EC values after ninth addition is still higher than the original value. **(Table 4).** Date palm leaves recorded the highest value (17.03dS/m) at the first addition, whereas wheat stem produced the lowest value (2.73dS/m) at the addition 8 and has good chemical stability. That means the wheat stem has good bio adsorbents properties at this level of salinity.. This agreed with Ozer and pinincci; (2006) who conducted a study on the removal lead ion by wheat bran treated with H_3PO_4, and showed that the maximum removal rates (82.8%) at pH =6 after two hours of contact time. Date palm leaves have narrow capacity to trap salts. The groundnut peel has no effect on reducing water salinity.

Table 4 Effect of treatments (oven dry) on plant residue of saline water of Soba water

Times of addition	Wheat stem ECw (dS/m)	Date palm leaves ECw (dS/m)	Groundnut peel ECw (dS/m)
T_0	**3.65**	**3.65**	**3.65**

T_1	4.86	17.03	6.83
T_2	6.13	11.16	6.63
T_3	4.10	8.3	5.2
T_4	2.96	7.76	4.43
T_5	3.16	6.53	4.03
T_6	2.76	3.9	3.7
T_7	2.80	4.33	3.86
T_8	2.73	3.1	3.83
T_9	2.86	2.96	3.7
T_{10}	2.76	3	3.63

4.5 Effect of furnace dried residual on water salinity of Soba water

Dried wheat stem and groundnut peel showed good capacity to adsorb salts and are chemically stable. Dried date palm leaves recorded high value at (T1) addition (12.86 dS/m), and wheat stem showed lower value at (T9) addition (2.70dS/m). All plants residue adsorbed salts from the fifth addition. Boumchitaet al.(2016) recorded similar pattern and indicated that peanut shell was low-cost adsorbents material to remove of Eriochrome black T (EBT) dye from an aqueous solution. This was in line with Xiao- Kun Ou Yang *et al*; (2014) who revealed that the peanut shell was effective and economical bio sorbents to removal heavy metals from aqueous solution that containing aminoacids and sodium chloride.

Table 4.5 Effect of treatments (dried by muffle furnace) on plant residue of saline water of Soba water

Time of addition	**Wheat stem ECw (dS/m)**	**Date palm leaves ECw (dS/m)**	**Groundnut peel ECw (dS/m)**
T_0	**3.65**	**3.65**	**3.65**
T_1	7.70	12.86	6.5
T_2	3.30	11.46	3.83
T_3	3.03	7.63	3.1
T_4	3	3.10	3.1
T_5	2.96	2.96	2.96
T_6	2.83	3.20	2.96

T_7	2.70	3.20	3.20
T_8	2.66	2.83	2.83
T_9	2.76	2.80	2.80
T_{10}	2.80	2.93	2.80

4.6Effect of Crude fiber residual on water salinity of Soba water

Soba water salinity value increased after the first addition of amendment materials and then decreased with continous additions. (Figure). The lowest values was observed in the third addition in water treated ground nut peal and the 10 addition in water treated with wheat stem. The perecentahe decrease in salinity at the 10 addition was 25%, 23% and 17% for water treated with wheat stem, date palm leaves and groundnut peel respectively. This finding agreed with Riahi*et al.*(2009) who stated that date-palm fibers filtration was an efficient method to economically remove turbidity, phosphorus, and organics in term of COD and helminths eggs of secondary domestic wastewater from an activated sludge treatment process.

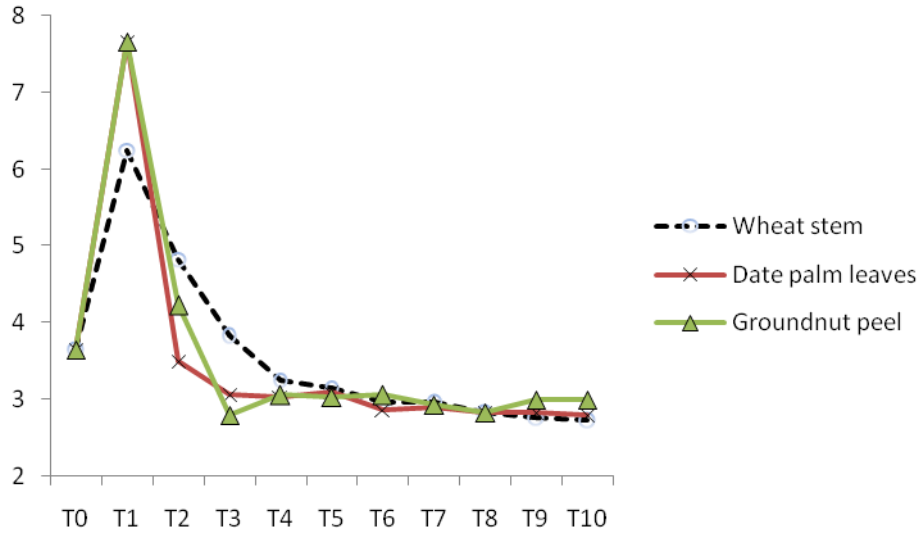


Table 4.6 Effect of treatments (Crude fiber) on plant residue of saline water of Soba water

Addition	**Wheat stem ECw (dS/m)**	**Date palm leaves ECw (dS/m)**	**Groundnut peel ECw (dS/m)**
T_0	**3.65**	**3.65**	**3.65**
T_1	6.25	7.66	7.66
T_2	4.83	3.50	4.23

T_3	3.83	3.06	2.8
T_4	3.26	3.03	3.06
T_5	3.16	3.10	3.03
T_6	2.96	2.86	3.06
T_7	2.96	2.90	2.93
T_8	2.83	2.83	2.83
T_9	2.76	2.83	3
T_{10}	2.73	2.80	3

4.7 Comparative Analysis of Performanceforoven dried residues at two levels of water salinity

The results indicated that, wheat steam was a good bio-sorbents material, and have high capacity to trap salts at both level of salinity. Date palm leaves performed wel lat high salinity level (Hattab with EC of 10.45dS/m) compared the relatively low salinity level of Soba water (3.65dS/m) .Groundnut peel had narrow capacity to adsorb salts at both salinity levels.

4.7 Comparative Analysis of performance for f urnace dried residues at two levels of water salinity

As in case of oven dried, wheat steam showed have high capacity to trap salts at both level of salinity. Similar pattern was noticed by date palm which reduce water salinity at two sample of ground saline water (10.45 and 3.65dS /m). In contrast groundnut peel relatively reduced the salinityof low level saline water of Soba sample compare to Hattab sample.

4.7 Comparative Analysis of performance for crude fiber residues at two levels of water salinity

Wheat steam showed high capacity to trap salts at both level of salinity. Date palm leaves recorded good response at both level of salinity but at Soba sample showed recorded better results compare to Hattabsample. Groundnut peel had narrow capacity to trap salt especially at Soba.

4.8 Comparative analysis of different residues treatments at two levels of water salinity

Results indicated that leachate passed through oven dried residues showed higher values of EC

while leachate passed crude fibreand furnace dried residues showed lower and stable values. This pattern persisted in both salinity levels.

Conclusion

The study attempted to investigate the use of raw and treated plant residues as low cost adsorbent materials to remedy saline water from two areas in Khartoum. The study used residues of wheat, date palm and groundnut peals. The study concluded the followings:

1. Plant residues with different treatment areefficiently reducing the water salinity at certain point and then saturated with ions.
2. Thresholds for the different plant residues was noticed to be at addition 5.
3. Treatment of residues with muffle furnace and converted to crude fibre improve the capacity of these residues to trap salts from saline water.
4. Wheat stem oven dried or treated with muffle furnace or converted to crude fiber performed well to reduce water salinity compare to date palm and groundnuts.
5. Date palm and Groundnut plant treatment are only efficient in the reducing water salinity at low concentration salt.
6. Oven dried groundnut peel reduce the water salinity of high level while muffle furnace dried one showed good performance to adsorb salts from low salinity level.
7. Crude fibers from groundnut peel had limited effect on both high and low level of water salinity.

Based on the findings, the study recommend the followings:

1. Use of plant residues which isagricultural waste materials as biosorption significant materials for removal of saltsfrom saline water. They are relatively cheap or of no cost, easily available andrenewable.
2. Use of wheat stems and date palm leaves for reducing salts of saline water.
3. Physical treatment of plant residues with oven and muffle furnace to activate its adsorbing potential.
4. Further in depthresearch is recommended to test biosorbents capacity of these materials at industrial level.This includes the quantity of residue, length and diameter of the columns

REFERENCES

Soifer, S. Ya. Soifer (1987). Irrigation Water Quality Requirements
Water International. 12:1-2, 15-18, 1. Salinity levels in irrigation

water. *J. Appl. Sci*. 7: 1061.

Hillel, D. (2000). Salinity management for sustainable irrigation.*The World Bank Washington*.D.C.92P.

Yensen, NP. (2006) "Halophyte uses for twenty-first country" In: M.A. Khan, D. Jwebth (eds), *Eco-physiology of High Salinity tolerant Plants*, Springer, Nether lands 367-396.

Simmers, I. (2002) Ground Water Recharge Principles, problems and development. In: IHP. , 2000. *Hydrogeological research and water Resources management strategies in arid and semi-arid zone. Techn. Documents in hydrology, Bull. 32. P33.47 UNESC, P.*

Bouwer, H. (2000). Integrated water management: emerging issue and challenge .*Agric. water manage*.45, 217.228.

Shiklomanov, I.A. (2000). Appraisal and assessment of world water resource. *Water IN*, (25): 11-32.
U.S. Census Bureau (2004), Water for people, Water for life: First

World Water Development Report, U.N. Educ., *Sci., and Cultural*

Organ.,Geneva, Switzerland

Feng, D. (2004), C. Aldrich, Adsorption of Heavy Metals by Biomaterials

Derived from the Marine Algecklonia maxima.*Hydro metallergy*.

73, 1-10.

Ghosh, S.; Das SK.; Guga AK.; and Sanyal AK. (2009) Adsorption

behavior of Lindane on Rhizopusoryzae biomass: Physio –

chemical studies .*J Hazard Mater*. 172:485-490.

FAO (2003).Quarterly Bulletin of statistics.*Food and Agriculture*

organization of United Nation. Rome, Italy.

Satya, N.; Ojha, CSP. ; Mishra SK.; Chaube UC.; and Sharama, PK. (2011).

Cadmium and chromium removal by aquatic plant international.

Journal for Environmental sciences1.8.Sci. 137: 131-142.

OECD. (2006) Improving Water Management: Recent OECD Experience.

pp. online.

Abaliwano,K. J.; Ghebremichad, Ak. ;(2008) Amy IG.

Zhu, J.K. (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. *Annu.*

Rev. Plant Biol.; 53:247–273

Rhoades, J.D.; and Miyamoto. (1990). Testing soils for salinity and

sodicity. In R.L.Westerman (ed.) Soil testing and plant analysis.

SSSA, Madison, WI.

Pr. AICHOUR Boudjemâa
Docteur d’Etat
Directeur de laboratoire d’Architecture, d’Urbanisme et du Transport LAUTr
AGGOUN Leila
Doctorante membre LAUTr
Laboratoire d’Architecture, d’Urbanisme et du Transport LAUTr
Institut d’Architecture et d’Urbanisme Université Hl Batna1

L’impact de la mauvaise conception en matière d’organisation d’espaces verts des quartiers périphériques de la ville de Khenchela

« *Des espaces verts pour une meilleure qualité de vie dans les quartiers périphériques de la ville de Khenchela* » Algérie

Pr. AICHOUR Boudjemâa
Docteur d’Etat
Directeur de laboratoire d’Architecture, d’Urbanisme et du Transport LAUTr
AGGOUN Leila
Doctorante membre LAUTr
Laboratoire d’Architecture, d’Urbanisme et du Transport LAUTr
Institut d’Architecture et d’Urbanisme Université Hl Batna1

Résumé :

Dans nos sociétés modernes, de plus en plus urbanisées, où règnent béton et asphalte, souvent la ville est opposée à la nature. Car son développement, extrêmement rapide, s’est fait au détriment de la nature environnante. Le paysage est minéralisé par la construction des établissements humains. Les terrains agricoles et forêts disparaissent alors, abandonnant la place aux pavillons et zones d’activités humaines.

En Algérie, la rare nature qui subsiste à l’intérieur de la majorité de ses villes est confrontée à une domestication imposée et à des modifications importantes des conditions de température, de qualité de l’air, de l’eau, du sol qui constituent autant d’agressions externes.

A Khenchela, ville moyenne, l’image la plus évidente que tout chacun de nous puisse porter sur ses quartiers périphériques, destinés à accueillir une masse de population rurale, c’est bien celle de l’organisation des espaces qui les constituent. Soumise à un rythme de transformations extrême et intensif, la ville apparaît comme constamment en chantier et ce dans le but d’être plus fonctionnelle. Ces « remises en cause » permanentes dessinent une nouvelle image, celle d’un espace urbain aux frontières indéterminées du fait du phénomène d’étalement, d’éclatement et de fragmentation. Phénomène caractérisé par le manque voire l’inexistence d’espaces verts. Comment admettre que l'on puisse investir des milliards de dinars pour construire des cités dortoirs, mais qu'on "oublie" de rajouter quelques millions nécessaires à l'aménagement des espaces verts, à la création des corridors écologiques (trames vertes et bleues) et à des actions visant le maintien d’espaces naturels en ville,à l'électrification extérieure ou de chemins menant à ces constructions. Et il faudra attendre les 40°C extérieurs de l'été, pour que le Khenchelois (responsable et habitant) découvre les bienfaits de la verdure, ne serait-ce que pour mettre à l'ombre sa voiture.

A chaque fois que la croissance urbaine et le déficit foncier augmentent, on tend vers la solution de facilité : rogner sur les terrains agricoles et parfois des petites forêts saccagées au profit du béton.
Si on rajoute à cela, les dégradations provoquées par des habitants "par jeu" des enfants ou même des adultes des rares arbres existants. On aura fait le tour de ce vrai désastre pas qu'écologique ou environnemental. Un désastre pour le mental même des habitants !
Comment expliquer cette insuffisance, voire cette absence, dans des "cités dortoirs" où un F4 vous est proposé entre 1 milliard de DA (1 Euro = 17 Dinars) chez le public et 2,5 milliards de DA chez le privé sans aucune aire de jeu ou espace vert ?

Pour mieux comprendre les espaces verts, leur conception, leur usage, ainsi que leur mode de gestion, nous nous sommes posé une série de questions afin de prendre en compte l'espace vert dans les plans d'aménagement urbain.
Toute intervention d'aménagement doit prendre en considération « la diversité » car elle constitue la qualité complémentaire de l'unité, afin de briser l'uniformité urbaine qui donne une impression de monotonie. Pour faire face aux enjeux urbains ainsi qu'aux contraintes environnementales : pollution, dégradation du cadre de vie, épuisement des ressources naturelles, pauvreté…
Mots clés : Etalement urbain, développement durable, Espaces verts, Khenchela, quartiers périphériques.

Introduction :

Le sujet traité, des espaces verts publics est un des thèmes fondamentaux de l'aménagement des villes qui touche de près au principe du développement durable. Cependant cette étude n'a pas d'autres ambitions que de mettre en évidence quelques réflexions fondamentales sur les espaces verts dans un lieu résidentiel périphérique.
L'image la plus évidente que tout chacun de nous peut porter sur les quartiers périphériques de la ville de Khenchela c'est le rythme de transformations extrême et intensif. La ville apparaît comme constamment en chantier et ce dans le but d'être plus rationnelle. Cette réalité pose aujourd'hui un problème double pour la ville de Khenchela : l'un architectural-urbain et l'autre environnemental- esthétique-paysager : le nouveau cadre bâti qu'on voit dans les quartiers périphériques de la ville ne suit pas les règles et les outils de conservation de la nature, et ne peut par conséquent promouvoir le développement durable de nos collectivités.
Ces « remises en cause » permanentes dessinent une nouvelle image, celle d'un espace urbain aux frontières indéterminées du fait d'un phénomène d'étalement, d'éclatement et de fragmentation phénomène caractérisé par le manque voire l'inexistence d'espaces verts. Comment admettre que l'on puisse investir des milliards de dinars pour construire des cités dortoirs, mais qu'on "oublie" de rajouter quelques millions nécessaires à l'aménagement des espaces verts à la création des corridors écologiques (Trames Vertes et Bleues) et des actions visant le maintien d'espaces naturels en ville,à l'électrification extérieure ou de chemins menant à ces constructions. Et il faudra attendre les 40°C extérieurs de l'été, pour que le Khenchelois découvre les bienfaits de la verdure, ne serait-ce que pour mettre à l'ombre sa voiture.
Notre intervention se veut de présenter les différentes étapes qui ont rythmé la politique urbaine dans le pays, en se basant sur la lecture de quelques échantillons d'espaces verts dans des différents quartiers périphériques à Khenchela.
Nous avons construit notre problématique à partir de différents travaux d'évaluation dynamique que nous avons effectués dans le cadre de notre recherche.

Problématique :

Notre problématique s'articule autour de l'analyse de l'environnement et de la construction sensible de l'espace vert, et vise à intégrer les facteurs des ambiances perceptuelles et sociales dans l'analyse du cadre physique.

De tout temps, nos villes expriment l'image des systèmes vivants individuels dans leurs rapports aux fonctions qui changent constamment. En conséquence aucun site ni aucune ville ne sont identiques.

L'identité urbaine de la ville de Khenchela, a subi des modifications importantes du fait d'extensions caractérisées uniquement par des grands ensembles sans âme. Cette perte de sens est due à la production en série de bâtiments qui n'ont aucune relation étroite avec leur environnement où doivent se développer les espaces verts qui sont, avec les rues et les places, l'un des composants des espaces extérieurs de la ville. Car, du simple jardin au grand square urbain, ce sont des lieux de repos, de promenade et de jeux. Ils offrent, en compensation de l'espace bâti, un équilibre naturel à nos villes.

Dans cette recherche, nous intéressons à la mise en scène et à la requalification durable des espaces verts de ces quartiers.

Les questions qui guident notre recherche sont **:**

- Comment peut-on expliquer la mauvaise qualité des quartiers périphériques de la ville de Khenchela et leur dysfonctionnement vis-à- vis des espaces verts ?
- Comment recomposer ce tissu urbain en générant un nouvel environnement durable avec comme conséquence une revalorisation de son cadre de vie, de son image, et de sa fonctionnalité ?

Enfin, les quartiers périphériques de la ville de Khenchela qui accusent une dégradation poussée de leurs rares espaces verts et de leur capital paysager souffrant de nombreux problèmes causés par le développement socio-économique, sont-ils en mesure d'assurer un développement viable ? Peuvent-ils trouver leur propre chemin pour parvenir à la durabilité ? Peuvent-ils assurer un cadre de vie agréable durable pour leur population actuelle et pour les générations futures ? Où est-ce que les objectifs du développement durable en général et ceux du développement urbain durable en particulier peuvent mener à la durabilité de ces quartiers périphériques ?

Hypothèses :

Dans ce qui suit, nous allons formuler les hypothèses énoncées selon les questionnements déjà présentés.

- La 1ère suppose que la plupart des quartiers périphériques sont des ensembles construits à la hâte pour répondre à la pression de la demande quantitative sans aucun souci au problème qualitatif.

- La 2ème consiste à vérifier si cette situation est due à l'absence ou du fait à la non-application, sur le terrain de concept d'aménagement urbain durable répondant à de nombreux enjeux sociaux, économiques, environnementaux et paysagers.

Ces questions nécessitent en fait d'imaginer quelles peuvent être les perspectives d'avenir à moyen et court termes de ces quartiers et de leurs habitants, de se représenter ce vers quoi ils peuvent tendre en fonction de leur statut socio-économique ?, en tenant compte des aptitudes et des moyens d'action que l'on est en mesure de mobiliser. A cet effet, différents scénarios sont envisageables.

L'objectif à partir duquel peut s'organiser la conception du système d'actions à mettre en œuvre se fondant dès lors sur le scénarii qui représente l'équilibre le plus satisfaisant entre les perspectives qu'il offre et ses probabilités de réalisation.
Cette problématique prédit qu'une collectivité est en mesure de se dégager, ne fût-ce que partiellement, des contraintes qui l'assaillent et se trouve en capacité d'orienter son devenir.
Sur un autre plan, Braudel a montré que le destin des villes, n'était pas entièrement soumis au déterminisme mécaniste des conditions socio- économiques dans lesquelles elles se trouvaient, mais dépendait pour une part non négligeable de la culture de leurs habitants et de leurs élites, et de leur capacité collective (Associations de quartiers…) à saisir les opportunités qui s'offraient à eux et à gérer les contraintes auxquelles ils étaient confrontés
Diffusion de conscience écologique et de la culture de la « nature » chez les résidents. La présente recherche s'inscrit dans le cadre d'une réflexion globale qui vise à expliquer les voies d'adaptation au nouveau mode de développement propre. Il s'agit de contribuer à la réflexion sur les moyens et les mécanismes qui peuvent permettre aux quartiers périphériques de la ville de mieux connaître ces potentialités pour mieux s'intégrer dans la dynamique de développement.

Objectifs :

Notre travail consiste alors à :

- tenter de dresser un état de la situation du développement à Khenchela.
- à évaluer le degré de contribution des divers modes de développement à la dégradation de l'environnement urbain des quartiers périphériques de la ville de Khenchela.
- à émettre les réflexions nécessaires pour cerner la dégradation des espaces verts et de l'image paysagère des quartiers en question.
- Sensibiliser les politiques à inclure les éléments naturels dans tous les programmes d'urbanisme.

Motif de choix et actualité de sujet

Le choix du sujet traité dans ce travail a été motivé par :
Le fait que nous soyons originaires de la région des Aurès et en raison de cette nostalgie, cette ville a toujours été, pour nous, un lieu privilégié d'observation des changements des territoires, car nous étions des témoins des changements de temporalité qui ont affecté la ville depuis des années. Donc, c'est pour nous un plaisir de traiter ce sujet, car nous estimons que les recherches sur le sujet contribueront à améliorer nos connaissances et notre expérience. A partir de ce sujet nous aurons une occasion propice de contribuer à l'amélioration de cadre de vie des quartiers périphériques.

Méthodologie d'approche :

Afin de répondre à la problématique et aux questionnements soulevés, de confirmer ou d'infirmer les hypothèses prédéfinies, et concrétiser nos objectifs de travail, nous avons opté pour la méthodologie suivante. Nous avons fait appel à trois éléments intimement liés dont l'approche de chacun d'eux ne peut se faire sans l'autre à savoir l'habitant, l'espace et la fonction. Une démarche déductive basée sur l'observation est privilégiée selon les indicateurs écolo paysagers et la disponibilité des données.
Notre étude sera menée selon la méthode de l'enquête par le biais de l'observation en situation réelle et des questionnaires remis aux usagers. Nous avons travaillé selon deux approches, une approche théorique et l'autre pratique.

L'approche théorique :

La nature dans la ville : essai diagnostic théorique
Elle contient deux sous-chapitres :

a- « ville -nature » divorce ou cohabitation ?

Cette approche est nécessaire pour la compréhension de l'évolution de la place de la de nature dans la ville, (historiquement les rapports ville-nature), car elle est polysémique et s'est beaucoup métamorphosée au fil du temps. Il y a autant de natures que de manières qu'ont les hommes pour la concevoir et de se comporter vis- à-vis d'elle à un moment donné de l'histoire et selon des contextes géographiques et culturels. De plus, l'homme n'a pas interagi de tout temps de la même façon avec elle.

b- Concept de l'espace vert

Ce sous chapitre se compose de deux paragraphes :
Le premier est consacré à l'espace vert comme concept, car ce dernier connait des sens multiples suivant les professions concernées par ce domaine : architecte-urbaniste, paysagiste, services techniques…le second traite de la perception culturelle de l'espace vert.

L'approche analytique :

Elle contient un seul chapitre, nous tentons d'analyser la politique urbaine algérienne et l'éventualité d'une évolution future afin d'adopter une approche urbaine plus adéquate. En engendrant ses outils, mécanismes et conceptions urbanistiques. L'approche analytique, s'intéressera également à la réalité des espaces verts de l'habitat algérien, Nous mettrons l'accent sur leurs spécificités, la place qu'ils occupent aujourd'hui, mais surtout nous analyserons la stratégie à mettre en place pour leur requalification et intégration dans l'ensemble du quartier. Une étude des cas concrets, (cas des quartiers périphériques de Khenchela), est significative à ce stade. Donc, nous approfondirons notre étude par une analyse concrète, du cas du nouveau pôle urbain et de son environnement. Cette analyse sera guidée par une série de questions concernant nos quartiers qui se caractérisent par le manque de relations entre ses sous espaces publics normalement réservés aux espaces verts, aux aires de jeux et aux parkings. Aucune structure n'exprime une quelconque qualité environnementale et paysagère, ne présentant que de vastes terrains vagues, mal définis et sans aucune fonction précise. Ce chapitre nous permettra de définir et d'une manière claire les actions à entreprendre dans le processus de requalification des différents domaines : urbanistique, environnementale, sociale, économique …

CHAPITRE I :

La nature dans la ville : essai diagnostic théorique

I-1 *« ville -nature » divorce ou cohabitation ?* Approche explicative.

La notion de nature est polysémique et s'est beaucoup métamorphosée au fil du temps. Il y a autant de natures que de manières qu'ont les hommes pour la concevoir et de se comporter vis-

à-vis d'elle à un moment donné de l'histoire et selon des contextes géographiques et culturels. De plus, l'homme n'a pas interagi de tout temps de la même façon avec elle.
L'existence d'une certaine idée de la nature et de ses rapports avec l'homme, remonte à l'antiquité. Elle symbolise à cette époque la force des éléments naturels et l'abus qui fait opposition à la cité qui apparaît comme le lieu de prédilection de l'homme. Car, la ville est « l'espace-école » de civisme, de la sobriété et de la modération.

Durant des siècles, la ville fut édifiée par les bâtisseurs ne cessa de faire référence à la nature. Pendant que l'art roman fait référence à une conception cosmique de la nature, l'art gothique représente une conception organique et naturaliste du vivant. La Renaissance était au service du pouvoir et a fait de la nature en ville son décor.

Cependant, les villes du XIX^{ème} siècle étaient marquées par les conséquences de l'avènement de la Révolution Industrielle, celles du XX^{ème} siècle étaient caractérisaient par de grandes interrogations et réformes sociales. Ces deux aires, souvent, dominées par le Mouvement moderne et alignées sur un développement industriel prônant la généralisation du style international sans considération climatique et régionale. Il est à signaler qu'à cette ère déjà, certains architectes avant-gardistes, Franck Lloyd Wright et ses disciples : Paolo Soleri, Sverre Fehn, Hassan Fathi …construisaient leurs idées en cherchant une symbiose entre architecture et nature. Les précurseurs de cette « cohabitation » sont répartis sur les cinq continents, ce qui montre que l'inquiétude est universelle. D'ailleurs tous leurs travaux sont guidés par le respect de la nature, et signalaient les dangers d'une rupture radicale avec la nature et mettent en garde contre certains dommages irréversibles pour nos villes et les hommes qui les habitent, ouvrant ainsi la voie à une autre manière de penser l'urbanisme d'où l'invention de d'autres formes architecturales et urbaines. Car nos villes actuelles, soucieuses toujours des préoccupations économiques et sociales, sont désormais bouleversées par un nouveau désir visant la qualité environnementale de la ville et rejetant, l'approche dominatrice, des ères du Mouvement Moderne et optant pour de nouvelles relations responsables, complices et harmonieuses entre la ville et la nature. Cette sorte de retour aux pratiques ancestrales, tombées en désuétude après la Révolution industrielle, à l'époque où les concepteurs ont cru à sa domination et puisé sans modération dans les ressources naturelles, crée un cadre urbain verdoyant, des repères visuels dans une ambiance de jardin et conserve la qualité environnementale.
L'amélioration de la biodiversité passe par les réalisations et la gestion des espaces publics, en complémentarité avec les intentions des maillages vert et bleu et des obligations des espaces verts privés.

• La biodiversité de ces espaces est conditionnée par tout élément qui augmente la biomasse (arbres, haies vives, platebandes, noues ou cours d'eau remis à ciel ouvert, parois vertes.
Si la politique de l'étalement de la ville avait, comme objectif l'absorbation d'une part significative de la croissance démographique urbaine, et la création des zones d'activités économiques. Ces nouvelles formes urbaines devraient être aussi un cadre de vie harmonieux, attractif et agréable à vivre. L'espace urbain étant composé d'éléments variés, il conviendrait dès lors d'examiner la manière dont ces éléments peuvent être assemblés de manière à ce que l'ensemble soit aisément perçu par l'homme et offre le cadre approprié à la vie urbaine. En effet, l'extension de la ville se fait sur des espaces vides ou plantés. Ce processus d'urbanisation artificialisée a un impact direct sur l'environnement. La ville trouve ses banlieues et les structures de ses activités dans son espace rural périphérique. Cette croissance constitue le

danger numéro un de ces espaces dits « *sauvages* »[1], qui se trouvent bousculés et par conséquent réduits. Ils ont supporté l'étalement de la ville et permis l'élargissement de l'assiette destinée au domaine bâti, au détriment de la qualité environnementale et de la production agricole.
Car le revêtement urbain, favorise l'écoulement des eaux, pose des problèmes d'érosion des sols et frêne le rechargement des nappes phréatiques. L'artificialisation des sols appauvrit également la biodiversité végétale et animale. Enfin, l'urbanisation et les extensions du système VRD qui l'accompagnent modifient à l'évidence les sites naturels et le paysage.

Historiquement, les rapports ville-nature se caractérisaient par les enjeux de ruptures de relations. Cette désunion s'explique par le conflit d'usage entre le bâti et la nature comme nous le confirme d'ailleurs *Olivier LE RUDE « Entre la ville et la nature se joue ainsi un drame continuel de définition contradictoire et complémentaire d'un dedans et d'un dehors »*.[2]
La ville en tant que création de l'homme et en tant qu'espace d'expression de civisme et de l'urbanité porte en elle-même un certain nombre de principes d'urbanité : la distinguant de « l'espace sauvage »
Cette prise de distance de pensée « réfléchie » de la nature, sépare la ville de la nature : la ville qualifie la nature de sauvage et cette dernière la traite de monstre.
Ce divorce entre l'espace artificialisé et l'espace naturel découle du progrès des instruments techniques de domination de la nature déployées par l'homme, parfois contre lui et toujours contre la nature. C'est la raison pour laquelle des compromis sont recherchés et que les parcs et jardins urbains, qui sont les formes les plus adéquates et pensées de cette conciliation, sont à la fois les aboutissements et les témoins d'une recherche perpétuelle d'entente.

Un mariage de raison entre ville-nature doit être placé au centre des réflexions de toute politique d'aménagement urbain, car il est l'une des préoccupations majeures des habitants des quartiers périphériques. Pour dépasser ce conflit paradoxal stérile, il a fallu, dès les origines, songer au compromis de la troisième voie et au fait d'insérer la nature dans la ville, et cette dernière dans son contexte naturel, puisque c'est bien dans l'harmonie avec la nature que l'homme peut s'épanouir.

CHAPITRE II :

Approche analytique du cas d'étude

Afin de répondre à la problématique et aux questionnements soulevés, Une démarche

[1]L'adjectif sauvage est employé comme : un site qui évoque l'état de nature, son caractère grandiose et farouche, et qui n'est pas marqué par l'intervention de l'homme

[2] Par Olivier Le rude, Haut fonctionnaire au Développement durable adjoint, ministère de la Culture et de la Communication française
http://www.anabf.org/pierredangle/dossiers/jardins-urbains/ville-et-nature-quelques-divorces-et-un-mariage-de-raison

déductive basée sur l'observation est privilégiée selon les indicateurs écolo paysagers et la disponibilité des données.

L'enquête par le biais de l'observation en situation réelle

Des questionnaires remis aux usagers.

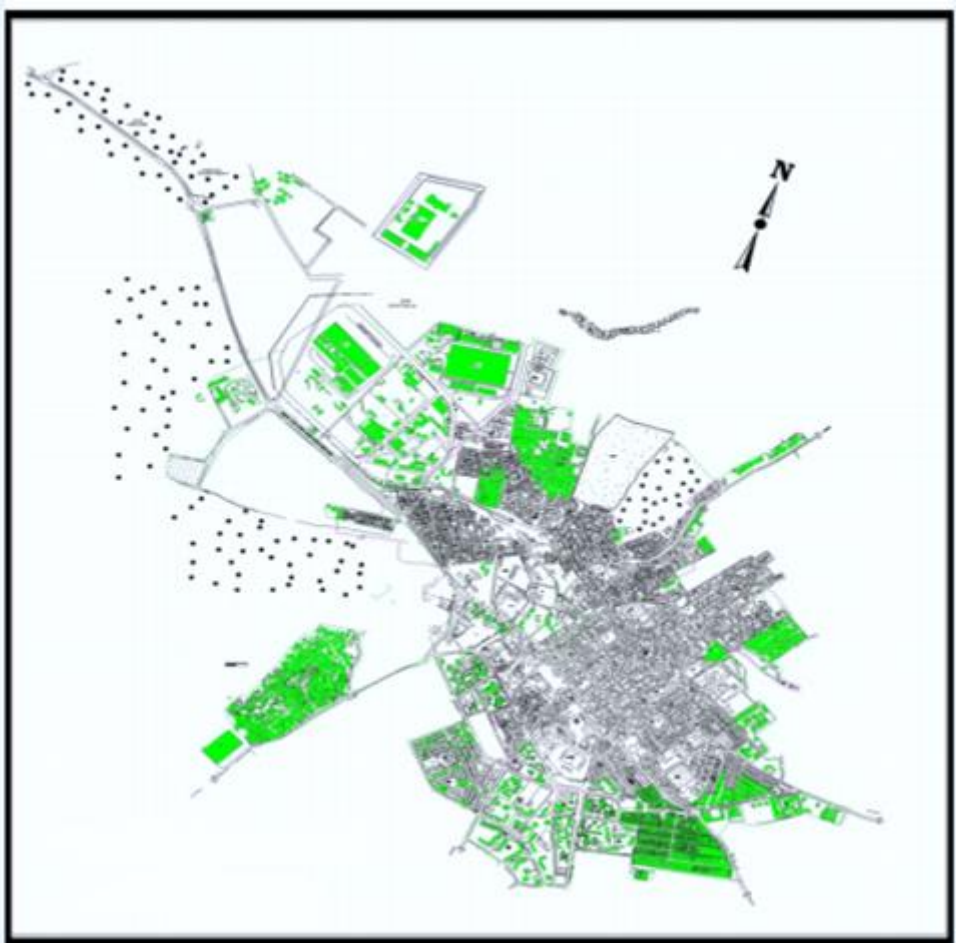
1-**Présentation de la ville de Khenchela :**

Khenchela est une ville située dans les Aurès, dans l'Est algérien, à une altitude moyenne de 1120 mètres. La population de la ville est estimée à environ 120 000 habitants(2021). La ville est le chef-lieu de la wilaya de Khenchela, elle a pris le nom de Khenchela après l'occupation arabe, ce nom provient du nom de la fille de la reine Amazighe autochtone Dihya (Kahéna).

Khenchela dans son espace algérien
Source *: auteurs, année : 2022*

La Wilaya (Département) est composée de 21 communes et 08 Daïras ; et confine avec les wilayas de :
-D'Oum El Bouaghi au Nord /El Oued au Sud/Tébessa à l'Est/Batna à l'Ouest/Biskra au Sud-ouest. Le climat de la ville de Khenchela est très rude en hiver avec des températures glaciales. Le climat en été est plus modéré avec des températures chaudes mais acceptables.

La ville de Khenchela connait de grands changements urbains et sociaux. Elle s'étale sur les terrains agricoles, vit une croissance importante de population, et systématiquement d'une augmentation de ces besoins en équipements, en infrastructure de bases, et de tous les aspects ordinaires de la vie des citoyens.



Terrain agricole
Terrain vide
Source *: auteurs, année : 2022*

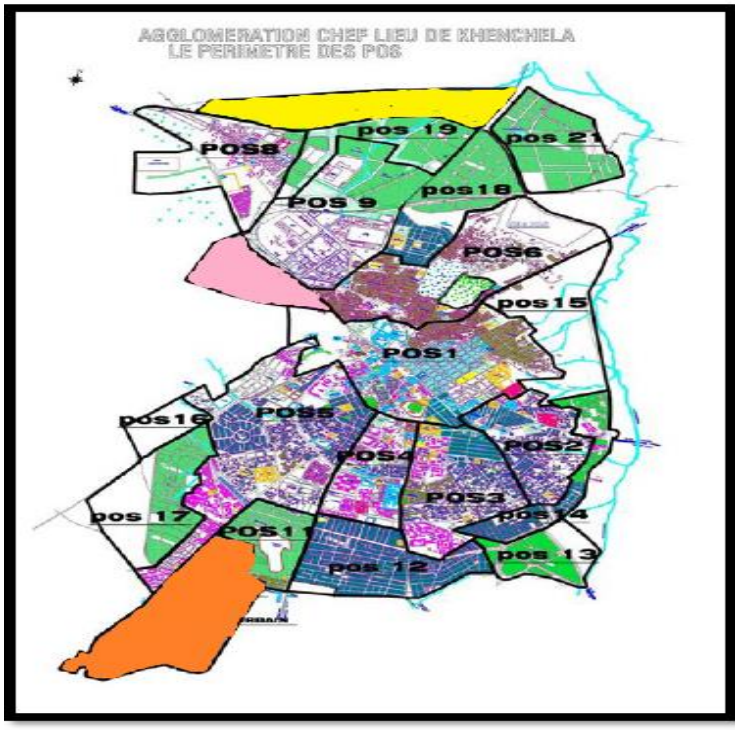
Espaces agricoles urbanisés

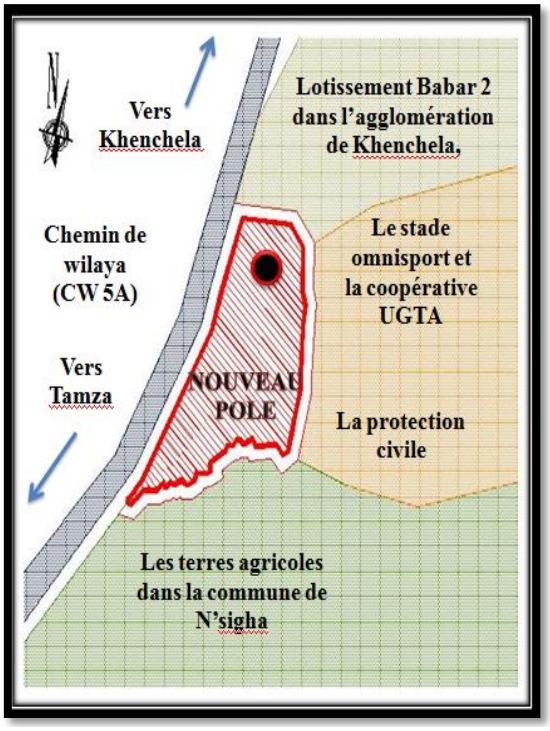
Terrains agricoles urbanisés depuis 2000
Source *: auteurs, année : 2022*

L'espace périphérique se caractérise désormais par un étalement spatial marqué par une fragmentation urbaine qui trouve son explication dans la multiplicité des modes de production du bâti et du foncier.
La fragmentation physique se manifeste sous différentes formes qui expliquent en partie l'organisation plus ou moins éclatée du bâti dans ces espaces périphériques de la

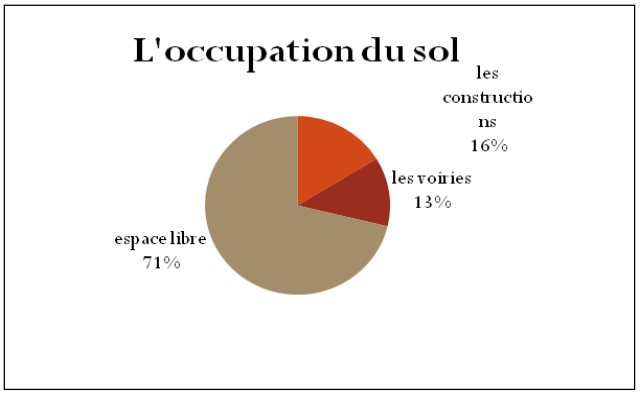
Les analyses qui ont été menées sur quelques sites de la périphérie regroupés en trois zones (POS) la périphérie Ouest de la ville (Kahina) ; la périphérie Nord de la ville de Khenchela (Moussa Redah) la périphérie Sud de la ville de Khenchela (Route de Thamza). Tous ces secteurs, intra-urbains, périphéries Ouest et Sud et Nord sont des zones agricoles envahies par l'habitat urbain.

POS des quartiers périphériques de la ville de Khechela



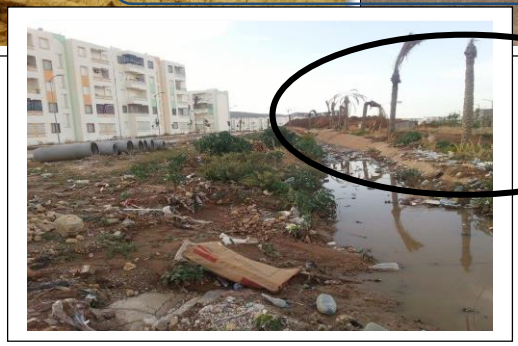


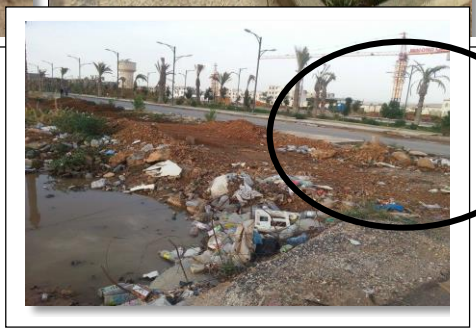
Une occupation irrationnelle des sols à cause des espaces libres non fonctionnels 2022



L’insuffisance des espaces verts par rapport à la superficie de terrain ; un site non équilibré

Les espaces verts sont mal traités : ils sont en état très dégradé





Des vues nuisibles pour le paysage

L'impression d'être dans un grand chantier : atteinte au paysage urbain, une agression

Aspect aveugle de ce qui est vu de loin, sans aucune structure paysagère

Dans l'objectif de connaitre l'avis des usagers sur le cadre de vie de leurs quartiers, une enquête a été réalisée auprès de 250 personnes.

- Les habitants ont une très mauvaise impression sur leurs quartiers, ils les trouvent laids et non attirants ;
- Ils réclament des espaces publics verts bien aménagés pour tous : enfants, adultes, en particulier les personnes âgées. Car aucun espace vert n'a été planifié : confirmant ainsi notre 1ère hypothèse.
- Grand nombre de personnes voient dans les espaces verts la source de nombreux bienfaits et un enrichissement.
- Les ruraux ne voient plus « la nature » comme synonyme de « rural » qu'ils ont fuient pour s'installer en ville « à la recherche de l'urbanité », au contraire, ils pensent que la symbiose « quartier-nature » contribuerait à adoucir les formes urbaines, à valoriser leurs espaces urbains et rendre leur image culturelle plus attractive : confirmant ainsi notre 2ème hypothèse.

Conclusion

Au terme de cet article, l'importance de la demande de végétation et le mariage ville/nature, de la part des habitants ressort de façon flagrante. Plus que la demande, c'est le ressenti et le vécu des espaces verts, et plus généralement de la nature dans les quartiers, qui sont remarquables. Les interrogés trouvent que ce mariage constitue un élément incontournable de la vie quotidienne des habitants. Le fait que 99 % de la population interrogée soit demandeuse de végétation n'a rien d'étonnant ; puisque cette dernière juge que la nature peut porter une réelle plus-value en qualité de vie. Le même pourcentage de personnes répondent par l'affirmative à la question « souhaitez-vous plus de nature dans votre quartier?
Porter une attention aux modes de gestion de ces espaces naturels est aussi un moyen de veiller au lien social, de ménager les espaces urbains en espaces humains.
Il est important de souligner le fait que ces espaces fassent face à d'immenses défis en tant qu'espaces de cadre de vie : celui de réparer les maux de ces quartiers, de réconcilier la ville avec la nature.
Il est à signaler que la nature de ces espaces libres est hideuse et que seule une nature organisée

et domestiquée possède la valeur esthétique recherchée.
Enfin, la réponse aux causes de la mauvaise conception en matière d'organisation d'espaces verts publics confirme d'une part, nos hypothèses et d'autre part, il convient à signaler que la symbiose ville/nature est de plus en plus mise en avant dans les projets urbains, au point que des architectes paysagistes de renom deviennent les maîtres d'œuvre de récentes grandes opérations d'urbanisme. Cet attrait massif pour ce mariage raisonnable est loin d'être neutre. Puisque les préoccupations esthétiques, écologiques et sociales, semblent traduire une nouvelle marque de fabrique urbaine plus durable : « le paradigme de la ville durable » un idéal de « ville nature ».

Bibliographie

-Braudel Fernand, 1977, Écrits sur l'Histoire, Paris, Flammarion, \Marguerite articles classes par axe gestion MB

-Burel F et Baudry J , 1999, - Écologie du paysage : Conception, méthodes et applications, Ed Tec et Doc, Paris, p. 359.

-Donadieu P., 1998, « Des sciences écologiques à l'art du paysage », in Courrier de L'environnement de l'INRA, n°35, novembre

-Ecologie urbaine ? Colloque organisé avec le concours du Plan urbain, par l'Ecole d'architecture de Paris la Villette, le 5 mai 1998. Sous la direction de François SEGURET et Henri-Pierre JEUDY. Idée retenue de l'intervention de Jean-Paul DOLLÉ, intitulée Les usages de la notion de nature et les paradoxes de l'habiter. (Page 81).

-Gauzin Dominique-Muller, Lecœur Christelle, 2009, « Habiter écologique » Quelles architectures pour une ville durable. Ed. Actes sud-institut Français d'architecture. P.14

-Khalifa Khadidja, 2017, L'impact des espaces verts sur les lotissements de l'habitat individuel à Batna. Mémoire de magister (encadré par Aichour B., Institut d'architecture et d'urbanisme Université de Batna 1.

-Kehal kamel, 2006, Le lotissement résidentiel : enjeux urbanistiques et développement urbain durable : cas de Constantine (entre recherche de la qualité urbanistique et la consommation du foncier), mémoire de magisteroption : urbanisme, u n i v e r s i té. C o n s t a n t i ne p,110

-Lerude Olivier, 2017, *Quelques divorces* et un *mariage* de *raison*. *Jardins urbains. Haut fonctionnaire au Développement durable adjoint, ministère de la Culture et de la Communication français*

-Paquot Thierry, Lussault Michel, Younès Chris, 2007, Habiter, le propre de l'humain. Villes, territoires et philosophie, La Découverte.

Sites web :

- http://aasavina.free.fr/spip.php? article59
- http://www.algerie360.com/algerie/habitat-674-000-logements-receptionnes-en-2012/

- http://www.anabf.org/pierredangle/dossiers/jardins-urbains/linvention-des-promenades-urbaines-selon-alphand-et-la- transcription-contemporaine-avec-la-promenade-du-paillon-a-nice

- www.le tourisme à chélia yabous et bouhmama w.khenchela

- http://fr.dreamstime.com/photo-libre-de-droits-paysage-urbain-

- https://www.vogue.fr/lifestyle/voyages/story/arcosanti-ville-utopiste-desert-darizona-paolo-soleri/1604
.https://www.google.com/search?q=Sverre+Fehn&oq=Sverre+Fehn&aqs=chrome..69i57j46i512j0i512l6j0i22i30l2.2184j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
https://www.google.com/search?q=hassan+fathy+construire+avec+le+peuple&oq=&aqs=chrome.0.69i59i450l8.19589j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

الدكتور/ طه آدم أحمد
الدكتور / أمين إسماعيل بركة

اقتصاديات الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا-جمهورية تشاد
(الواقع والتحديات)
(2010-2019)م

إعداد :
الدكتور/ طه آدم أحمد
الدكتور / أمين إسماعيل بركة

الأمين العام لجامعة الملك فيصل بتشاد

بجامعة الملك فيصل بتشاد عضو هيئة التدريس

مستخلص الدراسة:

تناولت هذه الدراسة "**اقتصاديات الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا بجمهورية تشاد-الواقعوالتحديات خلال الفترة (2010-2019)**"، حيث يتميزبخصائص جغرافية الطبيعية تلاءم زراعة وإنتاج عدة محاصيل غذائية ونقدية. وتمثلت **أهمية الدراسة؛** في الأهمية الذاتية للموضوع، حيث تحظى دراسات الأنشطة الاقتصادية-خاصة الزراعة -باهتمام عالمي وإقليمي لتأثيرها في الأمن الغذائي وتوفير المتطلبات الحياتية للسكان. كما أن الموضوع يعتبر جديد من حيث المحتوى والمضمون لتسليط الضوء على الزراعة بإقليم قيرا. وقد **هدفت الدراسة؛** الى استعراض الخصائص الجغرافية المؤثرة على الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا. بيان أهم المحاصيل الزراعية ومقارنة الإنتاج والإنتاجية. تحليل العائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعية لتحقيق النهضة الزراعية بإقليم قيرا. وقد اتبعت الدراسة عدة **مناهج** تمثلت في؛ المنهج التاريخي، المنهج الوصفي التحليلي، المنهج المحصولي، والأسلوب الكمي الإحصائي. توصلت الدراسة لعدة **نتائج أهمها؛** تلاءم العناصر الجغرافية بمنطقة الدراسة زراعة وإنتاج المحاصيل الزراعية الغذائية والنقدية. جملة الأراضي المزروعة بمنطقة الدراسة خلال الفترة (2010-2019م) بلغت (1954.847) هكتاراً، وجملة الإنتاجية من المحاصيل الزراعية بلغت (1502.302)، كما بلغت جملة العائد مقدراً بالكيلوجرام/الهكتار (39.965). أعلى استغلال زراعي كانت لمحصولي الذرة الرفيعة والدخن بنسبة (46%)، و(29%) على التوالي، أما أدني مساحة للزراعة فقد خصصت لمحصول الذرة الشامية بنسبة بلغت حوالي (1.3%). سجل محصولي الذرة الرفيعة والدخن أعلى انتاج بنسبة (52%)، و(24.1%)على التوالي. أما أدني إنتاجية فكانت لمحصول السمسم بنسبة بلغت حوالي (3.8%). بالنسبة للعائد بالكيلوجرام/الهكتار خلال الفترة (2010-2019م) فقد احتل محصول الذرة الرفيعة المرتبة الأولي في العائد بالكيلوجرام/هكتار بنسبة (30.3%)، يليه محصول الفول السوداني بنسبة (30%).

المقدمة:

تُعد المقومات الطبيعية من أهم عناصر الجغرافية المؤثرة في مختلف نواحي الحياة البشرية والنباتية والحيوانية وأنه يتحكم إلى درجة كبيرة في الإنتاج الزراعي من حيث النمو والتوزيع الجغرافي وتكوين التربة الزراعية. كما يؤثر في تشكيل النباتات الطبيعية وتنوع الغطاء النباتي وتوزيعه على سطح الأرض.فضلا عن تأثيرهعلى الإنسان وأنشطته الاقتصادية.

يعد إقليم قيرا أحد أهم المراكز التجارية والاقتصادية بجنوب أواسط جمهورية تشاد،فضلا عن امتلاكه لمقومات

النشاط الزراعي، حيث درج السكان المحليين على استغلالهمنذ أقدم العصور لزراعة وإنتاج المحاصيل الغذائية والنقدية مثل الدخن، الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الفول السوداني، والسمسم باعتبارها من المحاصيل الغذائية والنقدية.

ويمكن للإقليم أن يلعب دوراً هاماً ومؤثراً في الاقتصاد المحلي أذا ما تم تطوير النشاط الزراعي بإدخال الآلات الزراعية الحديثة والخدمات الزراعية كالإرشاد الزراعة، الحزم التقنية.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أهمية زراعة وإنتاج المحاصيل باعتبارها مصدر للغذاء وزيادة الدخل، الاّ أن الإنتاج والإنتاجية ظلت في تدني مستمرنتيجة لتحكم عناصر المناخ في العمليات الزراعية بمراحلها المختلفة من تحديد المواعيد المثالية للزراعة والإنتاج، نمو النبات، تحديد فترة إعداد الأرض للزراعة، ومواعيد الحصاد وطرق تخزينه، وسوف يركز البحث على دراسة الآثار المباشرة للمناخ على الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا–تشاد.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في الآتي:

1. الأهمية الذاتية للموضوع، حيث تحظى دراسات الأنشطة الاقتصادية–خاصة الزراعة –باهتمام عالمي وإقليمي لتأثيرها في الأمن الغذائي وتوفير المتطلبات الحياتية للسكان.
2. تعتبر موضوع جديد من حيث المحتوى والمضمون، تسليط الضوء على الزراعة في لإقليم قيرا.
3. إبراز أهمية ما تشكله الزراعة والإنتاج الزراعي باعتبارها مصدر للغذاء وزيادة الدخل للسكان بإقليم قيرا.

أهدافالدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسةفي محاولة دراسةعوامل المناخ المؤثرة على الإنتاج الزراعي في إقليم قيرابالإضافة الي:

1. استعراض الخصائص الجغرافية (الطبيعية البشرية) لمنطقة الدراسة.
2. تحديد أهم العوامل المناخية المؤثرة على الإنتاج الزراعي بإقليم قيرا.
3. بيانأهم المحاصيل الزراعيةومقارنة الإنتاج والإنتاجية.
4. تحليل العائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعيةلتحقيق النهضة الزراعية بإقليم قيرا.

المنهجية ووسائل العرض والتحليل:

تم الاعتماد علىعده مناهج تلاءم طبيعة الدراسة، تمثلت في المنهج التاريخي لدراسة الخلفيات التاريخيةللسكان وتطورهم والنشاط الزراعيوإنتاج المحاصيل بإقليم قيرا، كذلك تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالخصائص المنُاخية المؤثرة على الزراعة، والإنتاج والإنتاجية للمحاصيل الزراعية (الدخن، الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الفول السوداني، والسمسم)،بالإضافة الأسلوب الكمي الاحصائي.

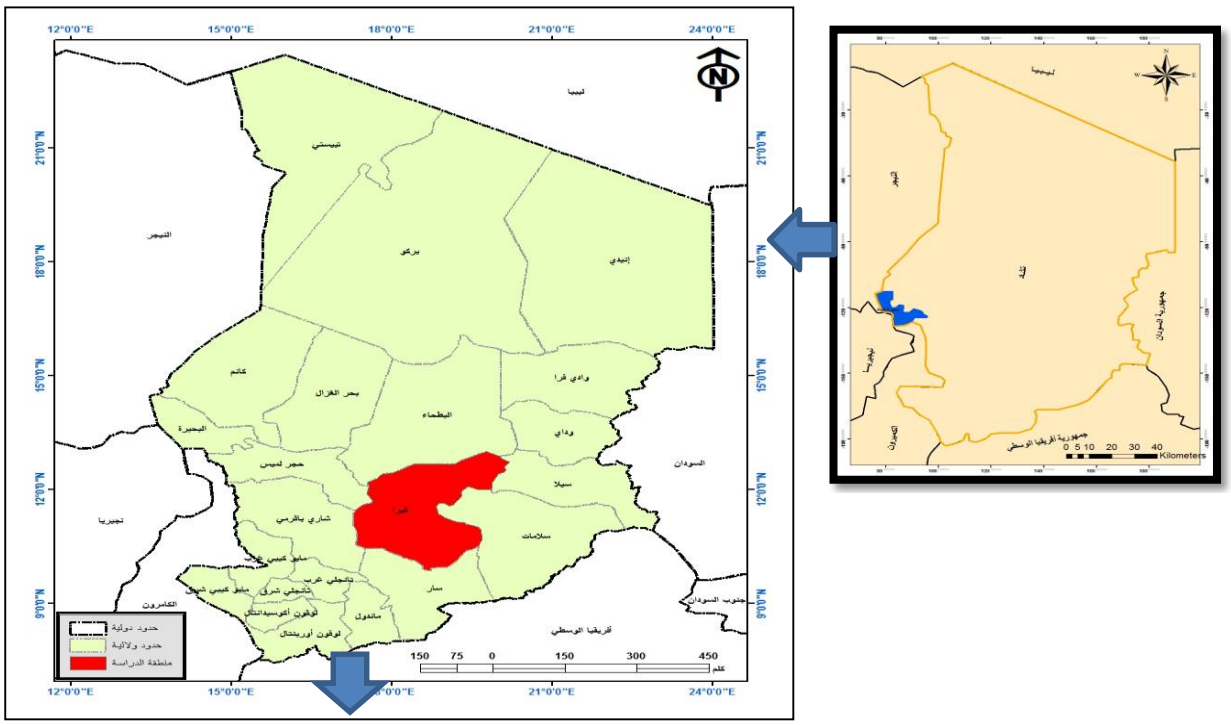
الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة:

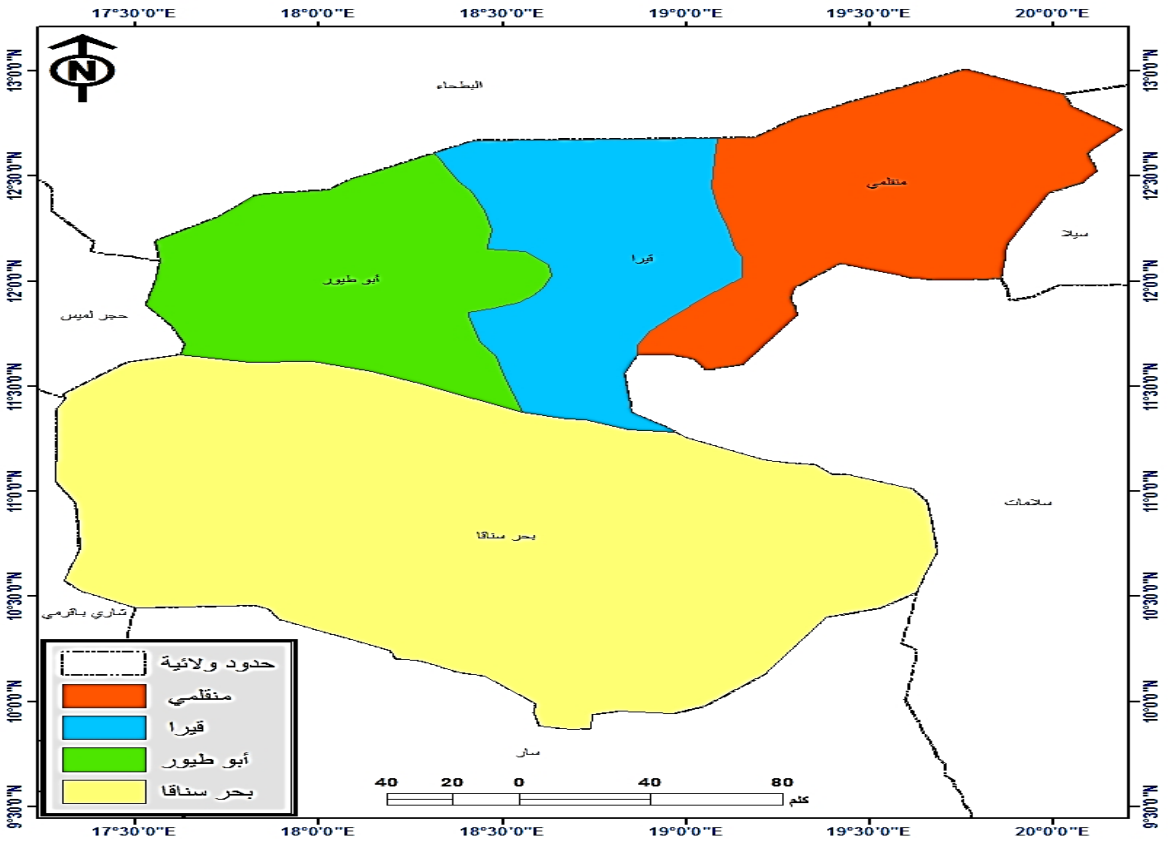
إقليم قيرا(باللغة الفرنسية–Guéra) أحد الأقاليم الـ(23) المكونة لجمهورية تشاد، ويقسم إدارياً الي محافظات، منقلمي، أبو طيور، بحرسناقا، قيرا وهي عاصمة الإقليم.

الموقع الجغرافي:

يقع إقليم قيرافي جنوب الأواسط من جمهورية تشاد،وعلى بعد(368)كيلومتراً من مدينة أنجمينا العاصمة، وتحدهامن جهة الشمالإقليم البطحاء، ومن جهة الغربإقليمي حجر لميس وشاري باقرمي،ومن جهةالشرق إقليمي سيلا وسلامات، وإقليم سلامات من جهة الجنوب إقليم شاري الأوسط. أنظر الخريطة رقم (1).

الخريطة رقم (1): الموقع الفلكي لإقليم قيرا





المصدر: لوار أوفست تيتولي – سانت إتيان –فرنسا، أطالس أفريقيا (تشاد)، 2022م(بتصرف).

- **المساحة:**

يشغل إقليم قيرامساحة (65.397) كيلومتراً مربعاً، وهي تمثل حوالي (5.1%)من جملة مساحة جمهورية تشادالبالغة حوالي (1.284.000) كيلومتراً مربعاً. **(المعهد الوطني للإحصاء، 2019م).**

- **السكان:**

يبلغ سكانإقليم قيراحوالي (1.002.778) نسمة، تمثل حوالي(4.1%) من جملة سكان جمهورية تشادالبالغ حوالي (15) مليون نسمة، وتبلغ الكثافة السكانية حوالي(13) نسمة/كلم **(التقرير العالمي للسكان، 2020م).**

وبلغتنسبة الإناث حوالي(51.8%)، وبلغ متوسط حجم الأسرة (5.40)، كما بلغ جملة حجم الأسر حوالي(106.348) أسرة، يتركز منهم حوالي(14.791) أسرة بالمناطق الحضرية، وحوالي(91.557)أسرة بالمناطق الريفية، بينما تعيش حوالي(15.417) أسرة نمط البداوة، وهي تمثل حوالي(43%) من جملة الأسرة بالمنطقة.**(المعهد الوطني للإحصاء والدراسات الاقتصادية والديموغرافية، 2009م).**

- **النشاط الزراعي:**

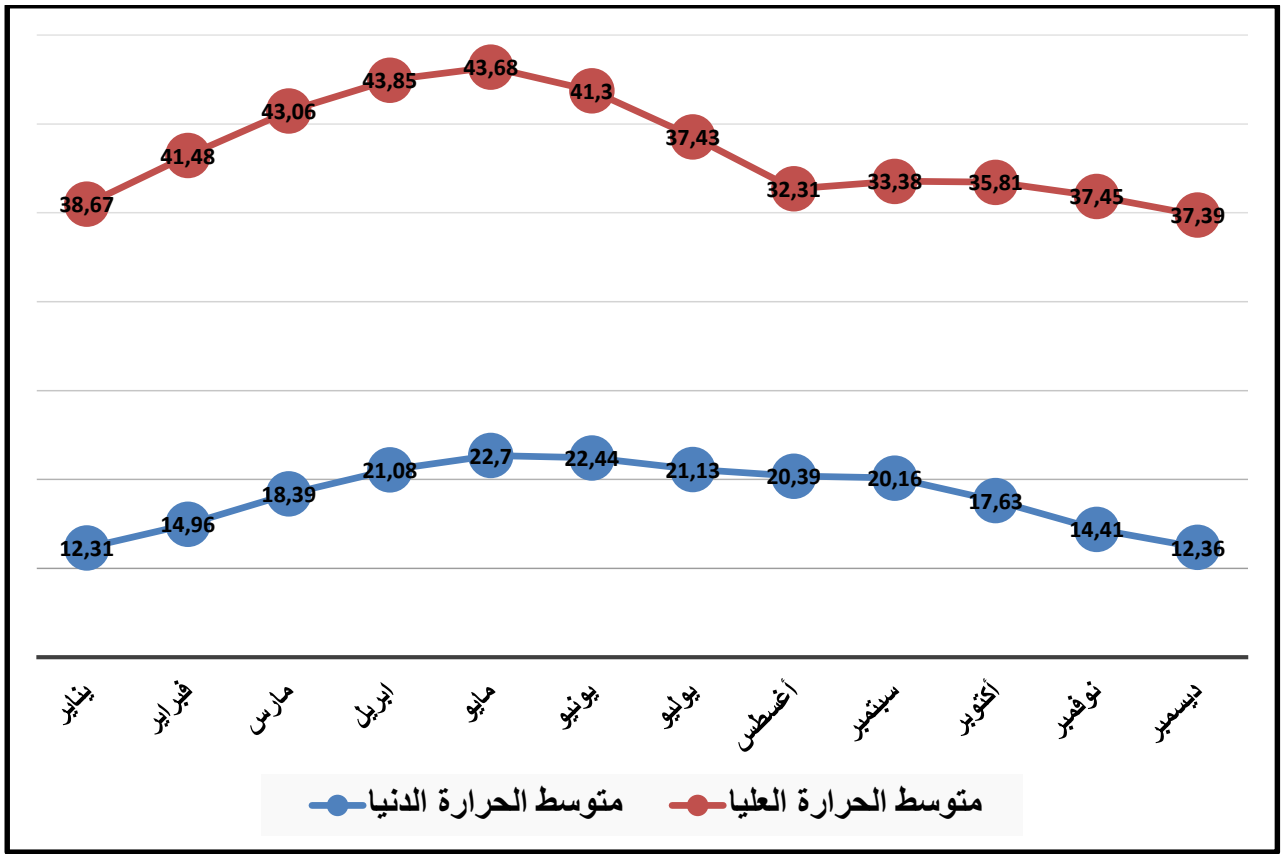
تعتبر حرفة الزراعة من أقدم الحرف بإقليم قيراوأكثرها نشاطا في الاقتصاد المحلي وذلك بسبب توفر مناخ البيئة الطبيعية السائد في الإقليم، حيث عرف سكان منطقة الدراسة الزراعة منذ أقدم العصورالزراعةالتقليديةالبسيطة باعتبارها المصدر الأساسي للغذاء (الدخن، الذرة الرفيعة، الذرة الشامية)، فضلاً عن كونها مصدراً لزيادة الدخلوتحسين المستوي المعيشي من خلال زراعة محصولي الفول السوداني والسمسم.

- عوامل المناخ المؤثرة على إنتاج المحاصيل الزراعة:

- **الحرارة(Temperature):**

من خلال تحليل بيانات عنصر الحرارة بمنطقة الدراسة اتضح الارتفاع الكبير لمعدلات درجات الحرارة العليا خلال أشهر (مارس، ابريل، مايو) حيث سجلت أعلى المعدلات على التوالي (43.6°)، (43.8)، (43.6°) وأن المعدل الشهري لدرجة الحرارة العليا لا تقل عن(32) درجة مئوية.ثم تبدأ معدلات الحرارة في الانخفاض في شهور (ديسمبر،يناير، فبراير) (12.3)، (12.7)، (14.9)درجة مئويةعلى التوالي، ونسبة لهطول الأمطار وقلة الإشعاع الشمسي بسبب انتشار السحب، وزيادة الرطوبة النسبيةيكون الطقس معتدلاُ. **(الإدارة الوطنية العامة للإرصاد الجوي، 2019م).** أنظر الشكل رقم(1).

الشكل رقم(1):المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العليا والدنيا بالدرجات المئوية

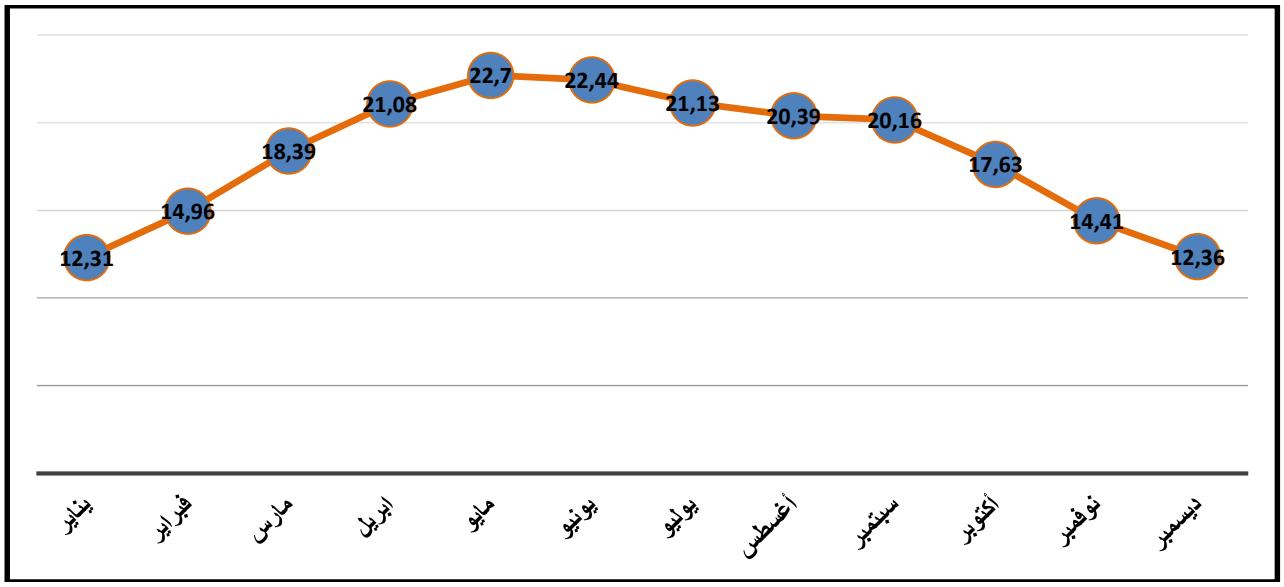


المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات الإدارة الوطنية العامة للإرصاد الجوي، 2022م.

- **الرياح(Winds):**

تتعرض منطقة الدراسة لهبوب الرياح من المرتفعات الجوية التي تتمركز في الجزيرة العربية ومرتفع الآزور في شمال الأطلسي والصحراء الكبرى أي المرتفع الجوى لما وراء مدار السرطان في اتجاه المنخفض الاستوائي بأفريقيا. فالرياح التي تسود منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الجافة في الفترة من شهر نوفمبر حتى شهر مارس. تهب على منطقة الدراسة في فصل الشتاء الرياح الشمالية الشرقية الجافة محمله بالغبار والأتربة،وتتراوح سرعتها بين (12.3–22.4) كلم/الساعة.**(المرجع السابق)**. أنظر الشكل رقم(2).

الشكل رقم(2): المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بـ(كلم/ الساعة) بمنطقة الدراسة

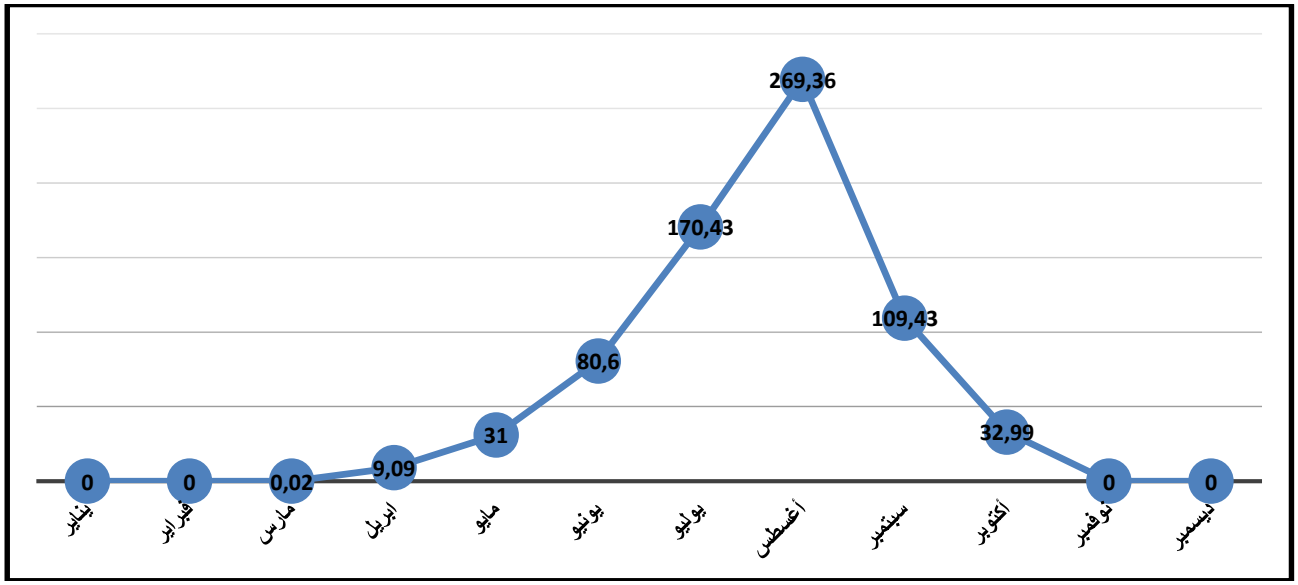


المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات الإدارة الوطنية العامة للإرصاد الجوي، 2022م.

- **الأمطار(Rainfall):**

يبدأ موسم الامطار من بداية شهر أبريل وينتهي في شهر أكتوبر، ونتيجة احتكاك الهواء القاري بالرياح الجنوبية الغربية المشبعة بالرطوبة تنتج أمطار تصاعدية، وتتراوح كمية الأمطار الساقطة في شهور يوليو، أغسطس، وسبتمبر حوالي(170.43) ملم، (269.36) ملم، (109.43) ملم على الترتيب. **(المرجع السابق)**.أنظر الشكل رقم(3).

الشكل رقم(3): المعدلات السنوية للأمطار (بالمليمتـرات)



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات الإدارة الوطنية العامة للإرصاد الجوي، 2022م.

من خلال الاستعراض السابق لبيانات المناخ (الحرارة، الرياح، الأمطار) يتضح تعدد العواملالطبيعية المرتبطة بزراعة وإنتاج المحاصيل الزراعية بإقليم قيرا، ما بين تذبذب الأمطار من حيث كمياتها وتوزيعها الفصلي حيث تحتاج المحاصيل الزراعية (الذرة، الدخن، الفول السوداني، السمسم) وتحتاج المحاصيل الزراعية الى أمطار تتراوح(250-400)

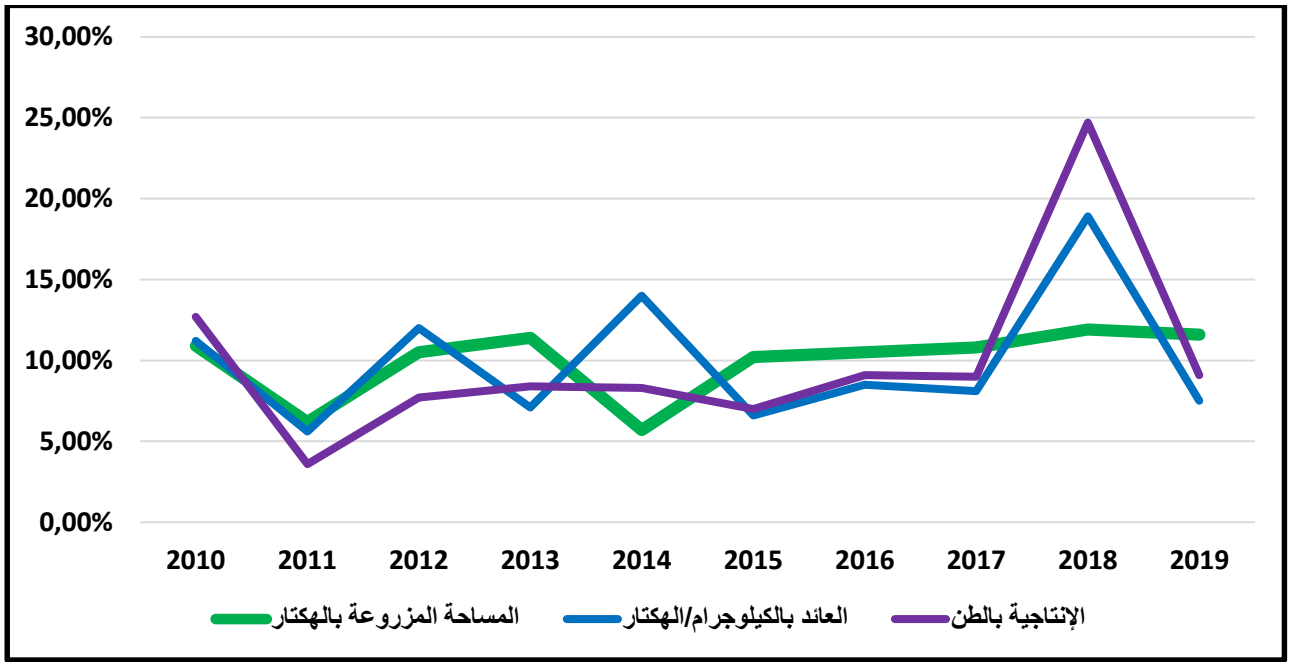
ملم، كما يساعد ارتفاع درجات الحرارة الى توالد الحشرات والآفات الزراعية، وتحتاج المحاصيل الزراعية الى درجات حرارة تتراوح (21–34) درجة مئوية كما تؤثر عمليات التجوية بواسطة الرياح على زحف الرمال أو دفن أجزاء من الأراضي الزراعية أو خلع النبات أو انكساره، أو تلف المحصول بعد النضج، وكذلك تدهور التربة، والآفات الزراعية.

أهم المحاصيل الزراعية بمنطقة قيرا:

1. محصول الدخن:(Millet):

يُعد من المحاصيل الغذائية المهمة في منطقة الدراسة،حيث يعتقد السكان بفائدته لصحة الإنسان لاحتوائه، له عدة أنواع(الأحمر، الأصفر، الأبيض)، وتمتاز حبوبه الصلابة وصغر الحجم، ويتم حصاده بعد حوالي (3) أشهر من زراعته.أنظر الشكل رقم(4).

الشكل رقم (4): محصول الدخن بمنطقة الدراسة(2010– 2019م)



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (4) نلاحظ تميز إنتاج الدخن في الفترة من (2010–2019م) بالتذبذب والتباين في المساحات الزراعية، والإنتاجية والعائد، حيث كانت سجلت أقل مساحة زراعية للدخن بمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة بحوالي(33.688) هكتاراً عام 2014م، بنسبة تمثل (5.7%) فقط من جملة المساحات المزروعة، كما سجلت أعلى مساحة مزروعة بالدخن (69.645) هكتاراً عام 2018م، بنسبة تمثل (11.9%).

بالنسبة لإنتاج الدخن مقدراً بالطن، فقد بلغ أقل إنتاج بمنطقة الدراسة (13.200) طن عام 2011م، بنسبة تمثل (3.6%) فقط من جملة الإنتاج من الدخن، بينما بلغ أعلى انتاج له عام 2018م حوالي (90.036)، بنسبة تمثل (24.7%) من إنتاج الدخن.

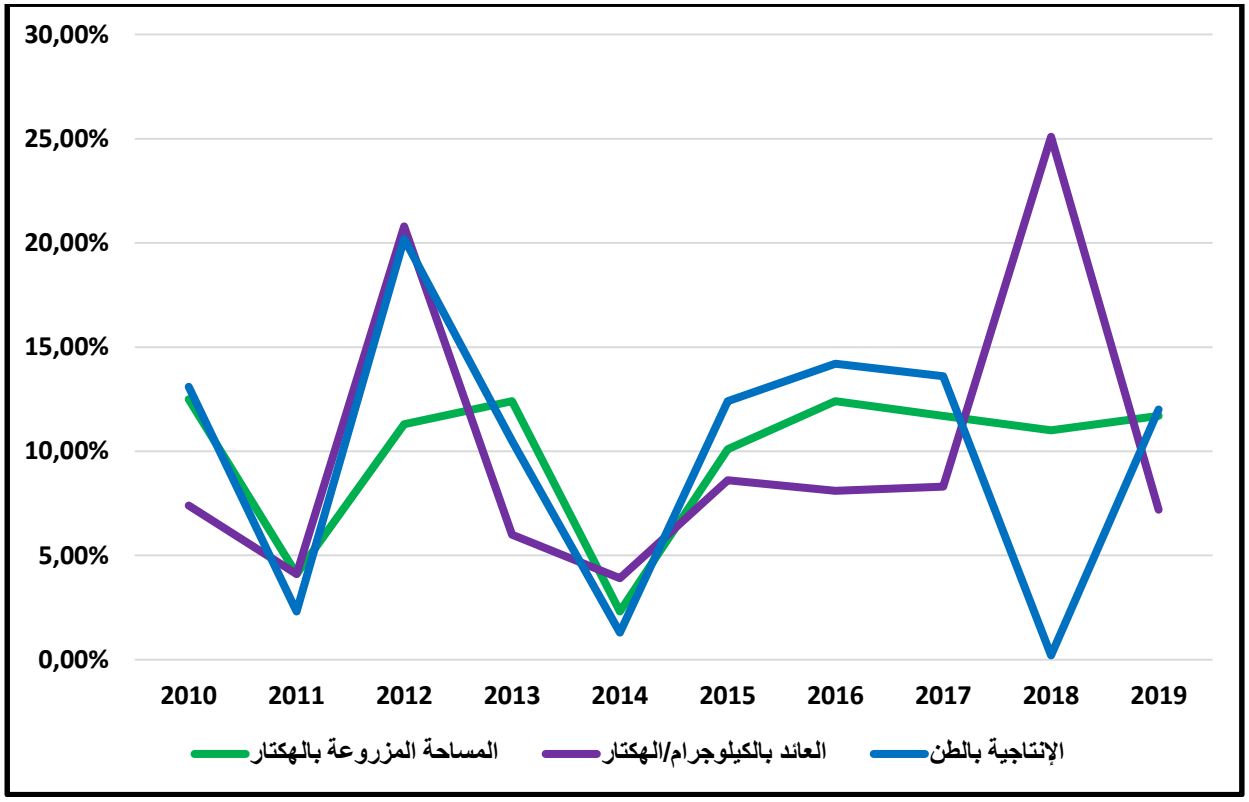
أما فيما يتعلق بعائد الإنتاجية من الدخن مقدراً بالكيلوجرام/الهكتار فقد بلغ في حده الأدنى (365) كيلوجرام/الهكتار عام2011م، بنسبة تمثل (5.6%)، بينما بلغ حده الأعلى (13.215) كيلوجرام/الهكتار عام 2018م، بنسبة تمثل(18.9%) من إنتاج الدخن.

2.محصول الذرة(الذرة البيضاء):(Sorghum bicolor):

تعد الذرة من المحاصيل الغذائية المهمة في منطقة الدراسة، وتجود زراعتها في منطقة الدراسة من حيث التربة الطينية الخفيفة ومن حيث درجات الحرارة فهنالك أصناف تتحمل درجات الحرارة المنخفضة في المدي(21 ْ–34 ْ) مئوية.

ويتم زرعته ابتداء من شهر سبتمبر حتى شهر ديسمبر عن طريق حجز مياه الأمطار فيه، فهو لا يحتاج إلى سقي حتى فترة حصاده، حيث تعد الذرة من المحاصيل الوسيطة للاحتياجات المائية، فالكمية المثلى له (400) ملم، كما يمكن أن يزرع وينتج في بيئاتالمطيرة في حدود(250) ملم فقط. وتمارس زراعته بمراعاة المسافات بين النباتات المزروعة بمتوسط(50) سم، على أن تحتوي الحفرة (5–7) حبة، ويبلغ معدل التقاوي(3) كيلو جرام للفدان الواحد، وتتم عملية الخف بعد(2–3) أسابيع من الزراعة وقد تكون عملية الترقيع متزامنة مع عملية الخف، ثم تأتى مرحلة (الحشاشة) التي بانعدامهاقد ينخفض الإنتاج بنسبة (68%). أنظر الشكل رقم(5).

الشكل رقم (5): محصول الذرة الرفيعة بمنطقة الدراسة(2010– 2019م)



المصدر: من عملالباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (5) نلاحظ تميز إنتاج الذرة الرفيعة في الفترة من (2010–2019م) بالتذبذب والتباين في المساحات الزراعية، والإنتاجية والعائد، حيث كانت سجلت أقل مساحة زراعية للذرة الرفيعة بمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة بحوالي(21.265) هكتاراً عام 2014م، بنسبة تمثل (2.3%) فقط من جملة المساحات المزروعة، كما سجلت أعلى مساحة مزروعة بالذرة الرفيعة (112.665) هكتاراً عام 2010م، بنسبة تمثل (12.5%).

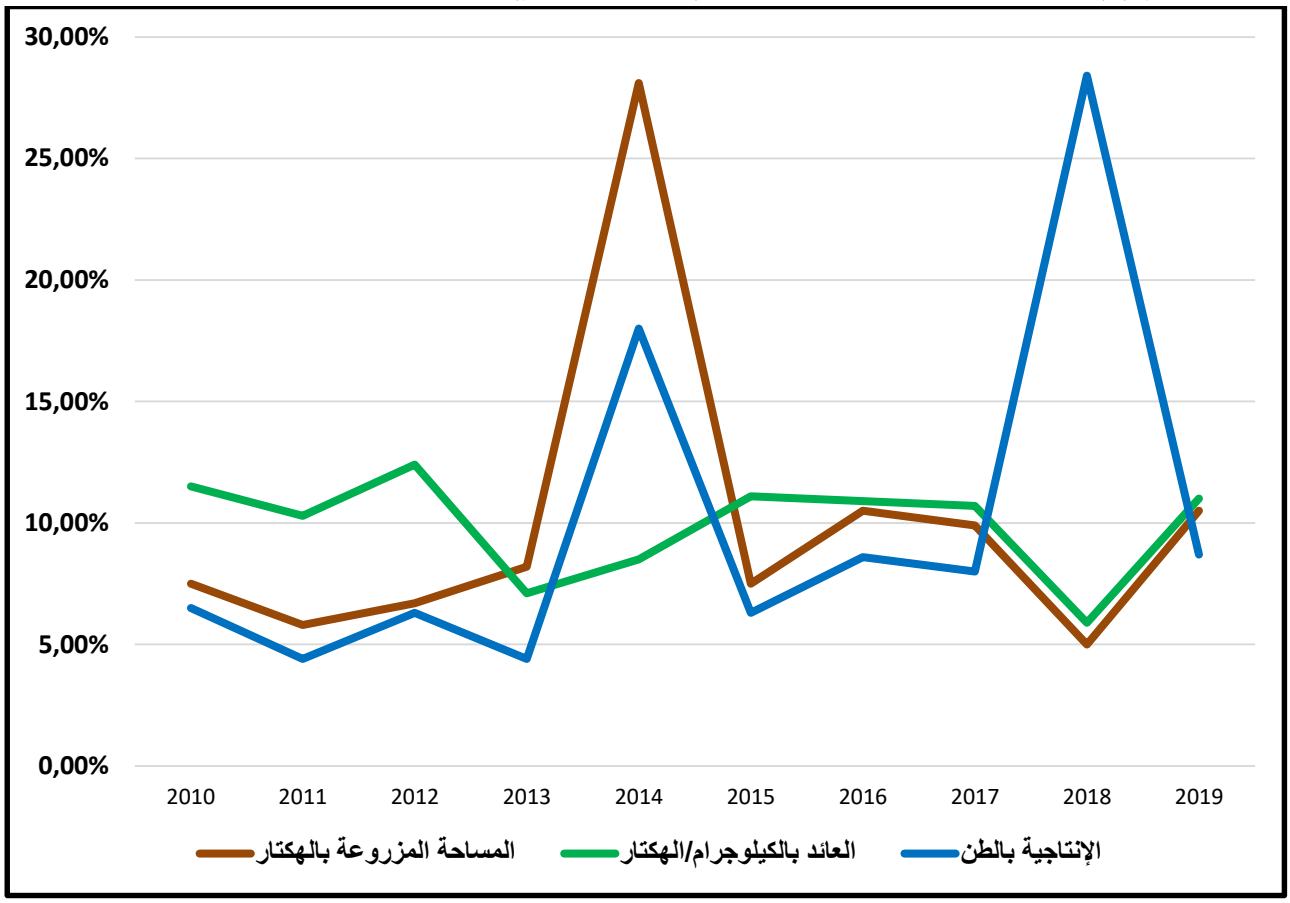
بالنسبة لإنتاج الذرة الرفيعة مقدراً بالطن، فقد بلغ أقل إنتاج بمنطقة الدراسة (1913) طن عام 2018م، بنسبة تمثل (0.2%) فقط من جملة الإنتاج من الذرة الرفيعة، بينما بلغ أعلى انتاج له عام 2013م حوالي (157.877)، بنسبة تمثل (10.5%) من إنتاج الذرة الرفيعة.

أما فيما يتعلق بعائد الإنتاجية من الذرة الرفيعة مقدراً بالكيلوجرام/الهكتار فقد بلغ في حده الأنى (478) كيلوجرام/الهكتار عام 2014م، بنسبة تمثل (3.9%)، بينما بلغ حده الأعلى (3.041) كيلوجرام/الهكتار عام 2018م، بنسبة تمثل(25.1%) من إنتاج الذرة البيضاء.

3.محصول الذرة الشامية:(الذرة الصفراء)(Zea mays):

تعد الذرة الشامية من المحاصيل الغذائية المهمة في منطقة الدراسة، وتدخل في صناعة أعلاف الدواجن والماشية، وتجود زراعتها في الأراضي الخصبة جيدة الصرف والتهوية والخالية من الملوحة أو القوية، تبدأ زراعته في شهر مايو – منتصف شهر يونيو. وتمارس زراعته بمراعاة المسافات بين النباتات المزروعة بمتوسط(20–25) سم، على أن تحتوي الحفرة (2) حبةويتم ري الذرة الشامية بعد (21) يوماً من زراعته ثم تستمر بواقع(12– 15) يوم وفقاً لنوع التربة وظروف المناخ، ويحصد بعد (110–120) يوماً من زراعته.أنظر الشكل رقم(6).

الشكل رقم (6): محصول الذرة الشامية بمنطقة الدراسة(2010– 2019م)



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (6) نلاحظ تميز إنتاج الذرة الشامية في الفترة من (2010–2019م) بالتذبذب والتباين في المساحات الزراعية، والإنتاجية والعائد، حيث كانت سجلت أقل مساحة زراعية للذرة الشاميةبمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة بحوالي(1.320) هكتاراً عام 2018م، بنسبة تمثل (5%) فقط من جملة المساحات المزروعة، كما سجلت أعلى مساحة مزروعة بالذرة الشامية (7.411) هكتاراً عام 2010م، بنسبة تمثل (28.1%).

بالنسبة لإنتاج الذرة الشاميةمقدراً بالطن، فقد بلغ أقل إنتاج بمنطقة الدراسة (870) طن عام 2013م، بنسبة تمثل (4.4%) فقط من جملة الإنتاج من الذرة الشامية، بينما بلغ أعلى انتاج له عام 2018م حوالي (5.610)، بنسبة تمثل (28.4%) من إنتاج الذرة الرفيعة.

أما فيما يتعلق بعائد الإنتاجية من الذرة الشاميةمقدراً بالكيلوجرام/الهكتار فقد بلغ في حده الأنى (334) كيلوجرام/الهكتار عام 2018م، بنسبة تمثل (5.9%)، بينما بلغ حده الأعلى (700) كيلوجرام/الهكتار عام 2018م، بنسبة تمثل(12.4%) من إنتاج الذرة الشامية.

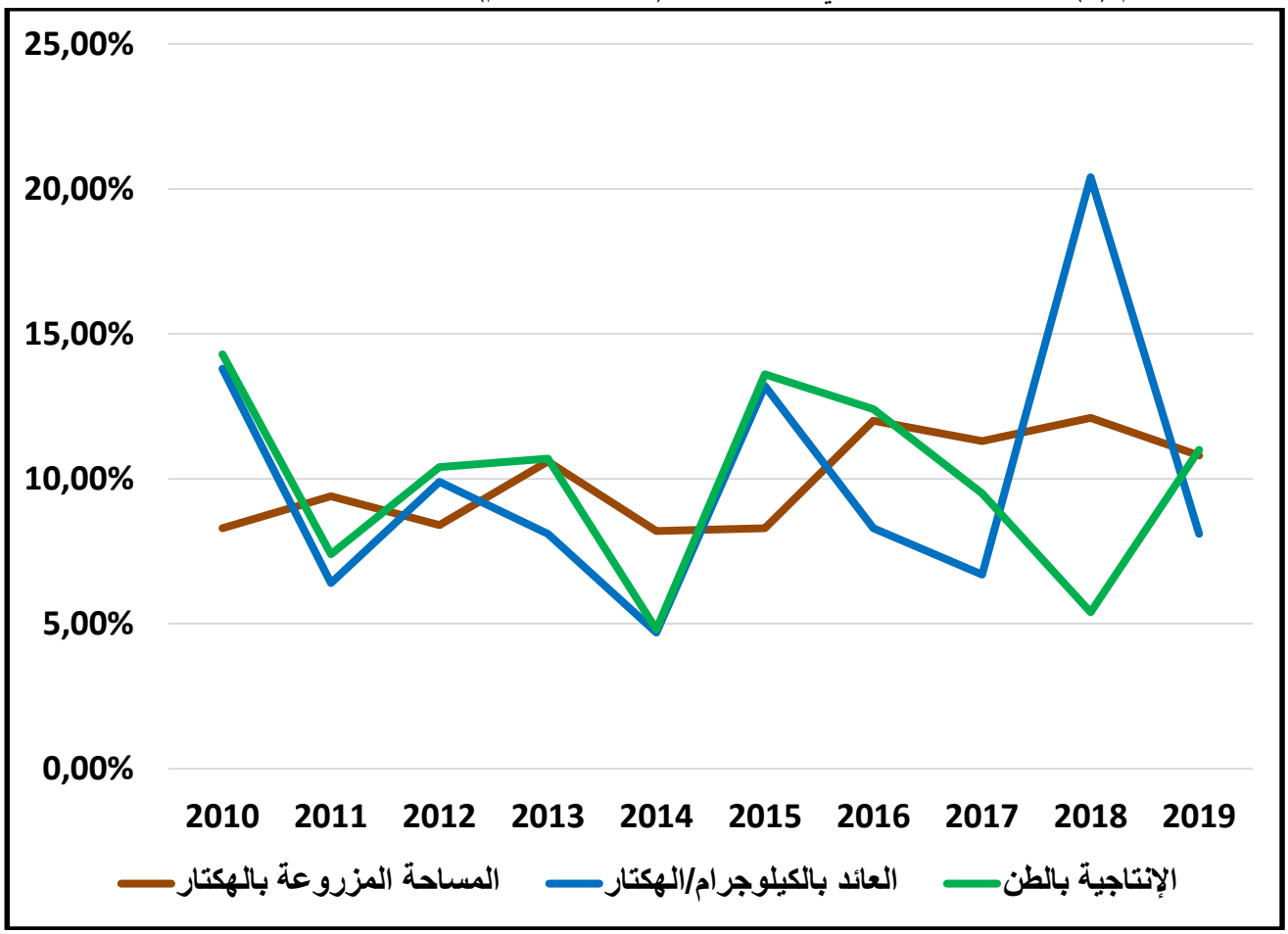
4.محصول الفول السوداني:(Peanut Sudanese):

تبدأ عملية لاستعداد لزراعته بنظافة الأرض وبعد نزول الأمطار تتم عملية الزراعة بواسطة المحراث الزراعي، حيث يتم حرث الأرض الزراعية كافة بطريقتين؛ الأولى تشتيت البذور ثم الحراثة، أو الحراثة والزراعة في آن واحد، ومن مزايا تلك الطرق السرعة، وزراعة أكبر مساحة من الأراضي الزراعية، والاستغناء عن الأيدي العاملة. بعد الإنبات وفي الشهر الثالث تتم عملية التنظيف من بقايا الحشائش.

أما في الزراعة بالطريقة التقليدية فتتم بواسطة السوكة والطورية، معتمدة على الجهد البدني، ثم تستخدم (الجراية_ الحشاشة) في عملية النظافة، ويعاب على هذه الطريقة قلة المساحات المزروعة لاعتمادها على الأيدي العاملة.

يحتاج الفول السوداني الى فترة تقدر بحوالي (90) يوماً، وبعد النضج تتم عملية القلع اعتماداً على الأيدي العاملة فقط، ثم يعرض لأشعة الشمس حتى يجف تماماً، ثم يجمع في شكل كميات دائرية تسهيلاً لعملية الحصاد (الدق) والتي تجري الياً في المساحات الزراعية الكبيرة، وبعدها بمرحلة العزل والنظافة ثم يعبأ في جوالات ويرحل الى الاسواق. أنظر الشكل رقم(7).

الشكل رقم (7): محصول الفول السوداني بمنطقة الدراسة(2010– 2019م)



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (7) نلاحظ تميز إنتاج الفول السوداني في الفترة من (2010–2019م) بالتذبذب والتباين في المساحات الزراعية، والإنتاجية والعائد، حيث كانت سجلت أقل مساحة زراعية للفول السوداني بمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة

بحوالي(26.005) هكتاراً عام 2014م، بنسبة تمثل (5.7%) فقط من جملة المساحات المزروعة(11.9%) من جملة المساحات المزروعة بالفول السوداني.كما سجلت أعلى مساحة مزروعة به حوالي (38.586) هكتاراً عام 2018م، بنسبة تمثل (11.9%).

بالنسبة لإنتاج الفول السوداني مقدراً بالطن، فقد بلغ أقل إنتاج بمنطقة الدراسة (13.620) طن عام 2014م، بنسبة تمثل (8.3%) فقط من جملة الإنتاج من الفول السوداني بينما بلغ أعلى انتاج له عام 2010م حوالي (40.540)، بنسبة تمثل (12.7%) من إنتاج الفول السوداني.

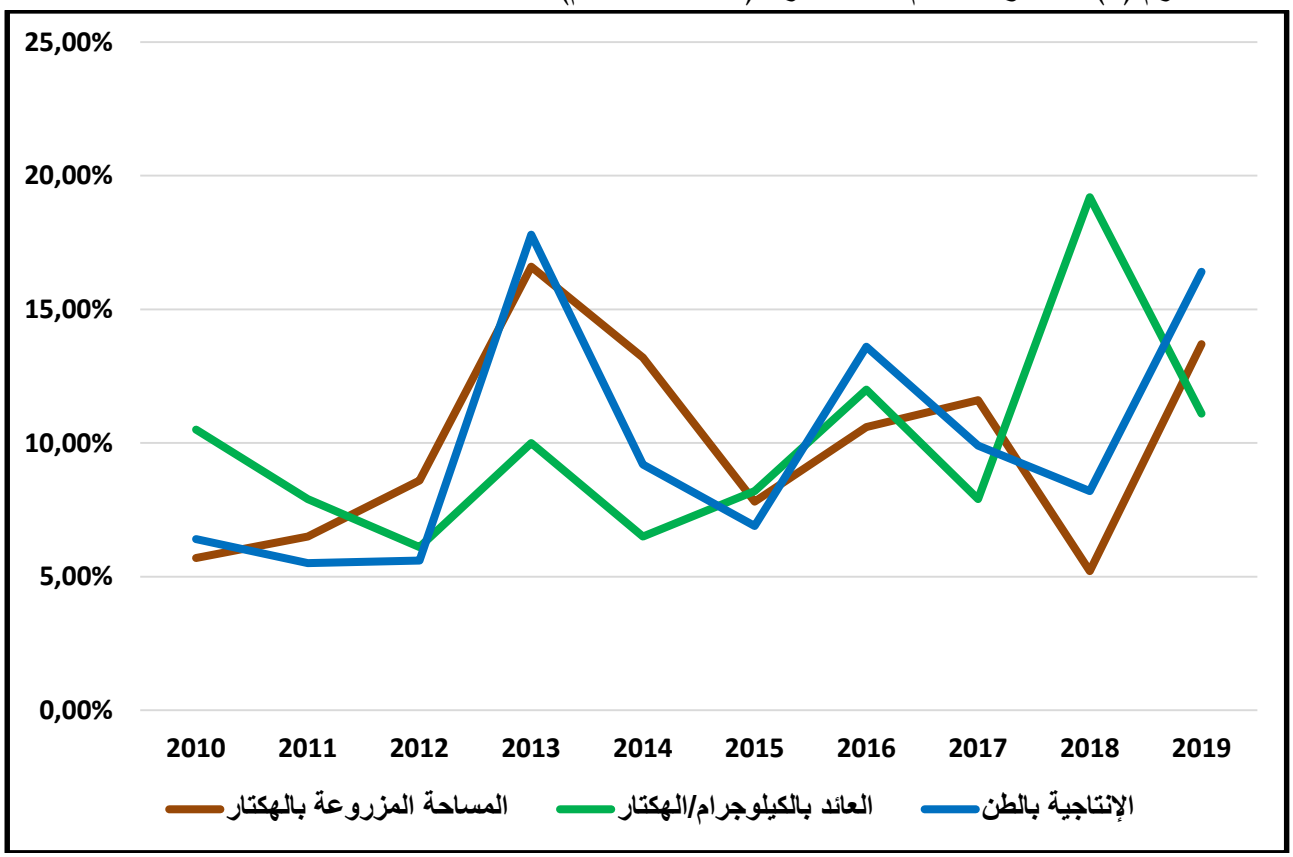
أما فيما يتعلق بعائد الإنتاجية من الفول السوداني مقدراً بالكيلوجرام/الهكتارفقد بلغفي حده الأنى (524) كيلوجرام/الهكتار عام 2014م، بنسبة تمثل(14%)، بينما بلغ حده الأعلى (2.264) كيلوجرام/الهكتار عام 2018م، بنسبة تمثل(18%) من إنتاج الفول السوداني.

5.محصول السمسم:(Sesamum indicum):

يُعد من المحاصيل الزيتية ويستخدم في صناعة الطحينة، الحلوى الطحينية والخبز والفطائر، كما يدخل في صناعة الصابون ومضادات الأكسدة مواد التجميل والمستحضرات الدوائية، تجود زراعته في درجات الحرارة (22 ْ) مئوية.

ويتم زرعته ابتداء من منتصف شهر فبراير الى منتصف شهر مايو، يروى بفاصل (10–15) يوم، وتتم حصاده بعد (90–120) يوماً من زراعته.أنظر الشكل رقم(8).

الشكل رقم (8): محصول السمسم بمنطقة الدراسة(2010 – 2019م)



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (8) نلاحظ تميز إنتاج السمسم في الفترة من (2010–2019م) بالتذبذب والتباين في المساحات الزراعية، والإنتاجية والعائد، حيث كانت سجلت أقل مساحة زراعية للسمسم بمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة بحوالي(6.725) هكتاراً عام 2018م، بنسبة تمثل (5%) فقط من جملة المساحات المزروعة، كما سجلت أعلى مساحة

مزروعة بالسمسم (21.268) هكتاراً عام 2013م، بنسبة تمثل (8.2%).

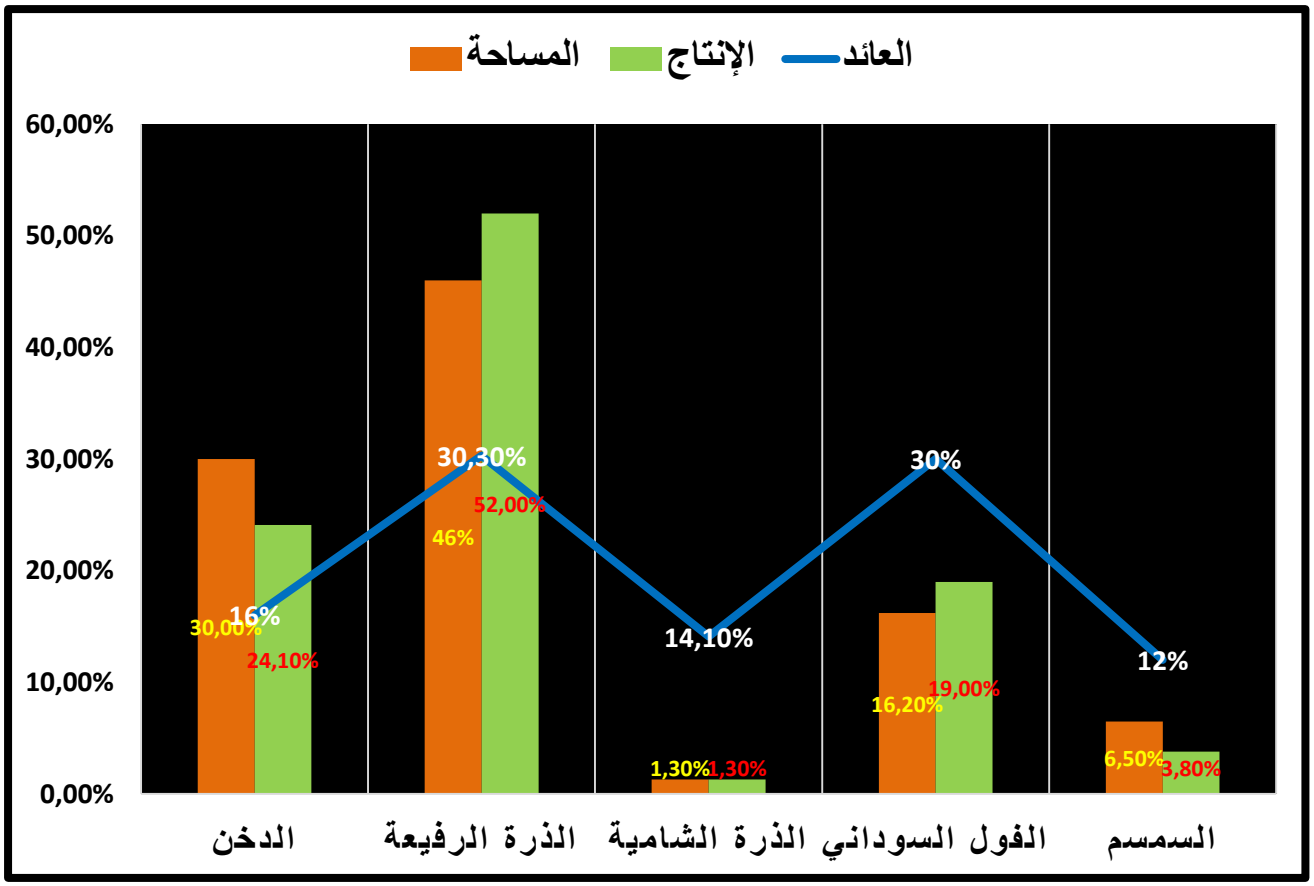
بالنسبة لإنتاج السمسم مقدراً بالطن، فقد بلغ أقل إنتاج بمنطقة الدراسة (294) طن عام 2012م، بنسبة تمثل (5.2%) فقط من جملة الإنتاج من السمسم، بينما بلغ أعلى انتاج له عام 2018م حوالي (917)، بنسبة تمثل (16.3%) من إنتاج السمسم.

أما فيما يتعلق بعائد الإنتاجية من الذرة السمسم مقدراً بالكيلوجرام/الهكتار فقد بلغ في حده الأنى (3.184) كيلوجرام/الهكتار عام 2011م، بنسبة تمثل (4.4%)، بينما بلغ حده الأعلى (10.166) كيلوجرام/الهكتار عام 2013م، بنسبة تمثل(51.4%) من إنتاج الذرة السمسم.

- **تحليل العائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعية بمنطقة قيرا :**

من خلال الاستعراض السابق يمكن تحديد العائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعية بمنطقة بالشكل رقم(9):

الشكل رقم(9): العائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعية خلال الفترة(2010-2019م



المصدر: من عمل الباحثانبناءاً على بيانات وزارة الزراعة، 2022م.

من خلال الشكل رقم (9) نلاحظ أن جملة الأراضي المزروعة بمنطقة الدراسة خلال الفترة (2010-2019م) قد بلغت (1954.847) هكتاراً، حاز محصولي الذرة الرفيعة والدخن على أعلى نسبة استغلال حيث بلغت حوالي (46%)، و(29%) على التوالي، ويرجع ذلك لاعتماد السكان عليهما في الغذاء، أما أدني مساحة للزراعة فقد خصصت لمحصول الذرة الشامية بنسبة بلغت حوالي (1.3%).

وفيما يختص بالإنتاجية فقد سجل محصولي الذرة الرفيعة والدخن أعلى انتاج خلال الفترة (2010-2019م)، حيث بلغت نسبتهما (52%)، و(24.1%)على التوالي.أما أدني إنتاجية فكانت لمحصول السمسم بنسبة بلغت حوالي (3.8%).

أما بالنسبة للعائد بالكيلوجرام/الهكتار خلال الفترة (2010–2019م) فقد احتل محصول الذرة الرفيعة المرتبة الأولي بإنتاج(12.099) كجم/هكتار تمثل نسبة (30.3%)، يليه محصول الفول السودانيبإنتاج(11.083) كجم/هكتار تمثل نسبة (30%)، بينما تزيلمحصول السمسم بإنتاج(5.698) كجم/هكتار تمثل نسبة (3.8%).

عليه يمكن التوسع في زراعة المحاصيل الغذائية لتحقيق الاكتفاء الذاتي، حيث تلاءم الظروف المناخية زراعتها، فضلا عن سيادة الثقافة الغذائية لدي سكان بمنطقة الدراسة، مما يحقق الأمن الغذائي.

الخلاصة والاستنتاجات:

من خلال البيانات التي تم جمعها عن زراعة المحاصيل الزراعية المزروعة بإقليم قيراوتحليل بيانات تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1. الموقع (الفلكي والجغرافي) المتميز لإقليم قيرا الذي يلاءم زراعة وإنتاج المحاصيل الزراعية (الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الدخن، الفول السوداني، السمسم).
2. تمثل مساحة إقليم قيرا حوالي (5.1%) من جملة مساحة جمهورية تشادمما يتيح الفرصة للتوسع في زراعة المحاصيل الغذائية (الدخن، والذرة الرفيعة، الذرة الشامية).
3. يمثل السكان بإقليم قيرا حوالي (4.1%) من جملة سكانجمهورية تشاد مما يتطلب التوسع في زراعة المحاصيل النقدية (الفول السوداني، السمسم) لتحسين المستوى المعيشي.
4. تلاءم العناصر المنُاخية (الحرارة، الرياح، الأمطار) بمنطقة الدراسة زراعة المحاصيل الزراعية الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الدخن، الفول السوداني، السمسم.
5. ممارسة الزراعة بالطرق التقليدية أدت إلى عدم الاستفادة القصوى من الخصائص المناخية السائدة بمنطقة، حيث تزداد الجهود المبذولة مقابل إنتاج وعائد ضعيف.
6. جملة الأراضي المزروعة بمنطقة الدراسة خلال الفترة (2010–2019م) بلغت (1954.847) هكتاراً، وجملة الإنتاجية من المحاصيل الزراعية بلغت (1502.302)، كما بلغت جملة العائد مقدراً بالكيلوجرام/الهكتار (39.965).
7. أعلى استغلال زراعي كانت لمحصولي الذرة الرفيعة والدخن بنسبة (46%)، و(29%) على التوالي، أما أدني مساحة للزراعة فقد خصصت لمحصول الذرة الشامية بنسبة بلغت حوالي (1.3%).
8. سجل محصولي الذرة الرفيعة والدخن أعلى انتاج خلال الفترة (2010–2019م)، حيث بلغت نسبتهما (52%)، و(24.1%)على التوالي. أما أدني إنتاجية فكانت لمحصول السمسم بنسبة بلغت حوالي (3.8%).
9. أما بالنسبة للعائد بالكيلوجرام/الهكتار خلال الفترة (2010–2019م) فقد احتل محصول الذرة الرفيعة المرتبة الأولي بإنتاج(12.099) كجم/هكتار تمثل نسبة (30.3%)، يليه محصول الفول السوداني بإنتاج(11.083) كجم/هكتار تمثل نسبة (30%)، بينما تزيل محصول السمسم بإنتاج(5.698) كجم/هكتار تمثل نسبة (3.8%).
10. هنالك إمكانيةللتوسع في زراعة المحاصيل الغذائية لتحقيق الاكتفاء الذاتي، حيث تلاءم الظروف المناخية زراعتها، فضلا عن سيادة الثقافة الغذائية لدي سكان بمنطقة الدراسة، مما يحقق الأمن الغذائي.

المصادر والمراجع:

1. أبوالعينين حسن سيد أحمد، أصول الجغرافية المناخية، الدار الجامعية للنشر، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 1981م.
2. عبدا لعزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ أفريقيا ومناخ العالم العربي،دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2000م.
3. على بشر محمد، خصائص المناخ في تشاد، رسالة ماجستير غير منشور، الخرطوم–السودان 2012م.
4. علي أحمد غانم، المناخ التطبيقي، دارالمسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،الأردن–عمان، 2010م.
5. محمد خميس الزوكة، الجغرافية الزراعية، دار المعرفة الجامعية، ط2، 1998م.
6. الإدارة الوطنية العامة للإرصاد الجوية، 2022م.
7. وزارة الزراعة، 2022م.
8. لوار أوفست تيتولي – سانت إتيان –فرنسا، أطالس أفريقيا (تشاد)، 2022م.
9. المركز الوطني لدعم البحث، انجمينا،2022م.
10. المعهد الوطني للإحصاء والدراسات الإقتصادية والديموغرافية، وزارةالاقتصاد والتخطيط، جمهورية تشاد، التعداد العام الثاني للسكان والسكن، 2022م.
11. المعهد الوطني للدراسات الاقتصادية والديمغرافية (INSEED).

محمد العلوي
طالب باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة الجغرافيا، المحمدية

واقع الصيد البحري التقليدي بالواجهة المغربية
من مضيق جبل طارق

تقديم: محمد العلوي

طالب باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة الجغرافيا، المحمدية

ملخص: يسعى هذا المقال الى ابراز واقع الصيد البحري التقليدي بالواجهة المغربية من مضيق جبل طارق. هذه الواجهة التي تعد جزءا من المجال الساحلي الريفي الغربي المغربي الذي ينشط به نشاط الصيد البحري التقليدي. هذا الأخير تم تناوله في هذا المقال من خلال سبعة مراكز للصيد التقليدي (نقطة التفريغ بليونش، مركز الصيد واد المرسى، قرية الصيد الداليا، ميناء القصر الصغير، مركز الصيد الديكي، مركز الصيد فرديوة، مركز الصيد واد اليان.). فواقع حال نشاط الصيد البحري بهذه الواجهة يكشف عن مجموعة من الاختلالات المرتبطة بالاستغلال العشوائي للثروات البحرية، التي انعكست سلبا على الاقتصاد البحري بالمنطقة، ومن تم على وضعية اليد العاملة البحرية. هذه الأخيرة باتت تعاني نتيجة تقلص الثروة السمكية في المياه الاقليمية، من بطالة قد تكون دائمة أو نصف دائمة. وإجمالا فإن الثروة السمكية هي خزان الأمان الذي يعول عليه لاستمرارية هذا القطاع الحيوي.

تقديم عام

يعد قطاع الصيد البحري من القطاعات المهمة والحيوية بالنسبة للمغرب، ذلك أن المغرب يتمتع بموقع جيواستراتيجي ومجال بحري شاسع بحكم موقعه في الشمال الغربي لإفريقيا، وتمتد سواحله على واجهتين بحريتين؛ تطل أولهما على البحر الأبيض المتوسط وثانيهما على المحيط الأطلنتي، يصل طولها إلى حوالي 3500 كلم، وهي تعتبر من المجالات البحرية المهمة عالميا من حيث الثروة السمكية، والتي تجعل من المغرب أول بلد منتج للأسماك (السردين) على صعيد إفريقيا والشرق الأوسط.

كما يساهم قطاع الصيد البحري بشكل فعال في إنعاش مجالات عديدة ترتبط به ارتباطا وثيقا كالتغذية والصناعات التحويلية والنقل وتشغيل اليد العاملة وقطاعا حيويا لجلب العملة الصعبة، بالإضافة إلى تشجيع الخواص على الاستثمار في استغلال البحر كملك عام للدولة، باعتبارها المسؤولة على حسن تدبير هذا القطاع. فهذه المزايا وغيرها هي التي جعلت من نشاط الصيد البحري قطاعا أساسيا مساهما في التنمية الاقتصادية والاجتماعية لهذا البلد.

غير أن الثروة التي يوفرها هذا القطاع تختلف من جهة لأخرى وتتركز أساسا بالمناطق الحضرية ذات البنية التحتية المينائية. ويتم إنتاج معظم هذه الثروة من طرف قطاعات الصيد البحري الصناعي والصيد الساحلي والصيد في أعالي البحار، وهي قطاعات تتميز نسبيا بالتنظيم الجيد وبالتأطير من طرف الدولة، خاصة خلال العقود الأخيرة، في الوقت الذي يظل فيه قطاع الصيد البحري التقليدي ضعيفا على مستوى الموانئ، وعلى الرغم

من توفر بعض التجهيزات والبنيات التحتية الأساسية، لا يزال نشاطه يعاني من التهميش في غياب الإشراف والتنظيم المناسبين.

ويعتبر قطاع الصيد البحري بساحل الريف المغربي من أهم القطاعات الاقتصادية التي تشغل أكبر نسبة من السكان النشيطين بالمنطقة إلى جانب الفلاحة والتجارة؛ فعلى سبيل المثال نشير إلى أن القطاع يشغل حوالي 2200 شخص بإقليم الحسيمة، و4000 شخص بإقليم الناظور، و2500 شخص بإقليم تطوان، و777 شخص يمتهنون الصيد البحري التقليدي بإقليم الفحص أنجرة. وهو بالتالي أحد أبرز وأهم القطاعات الاقتصادية بالمنطقة المشغلة لليد العاملة، فالواجهة البحرية المتوسطية التي تبلغ حوالي 600 كلم، توجد بها ثروات بحرية تتجاوز 850 نوعا من الأسماك والمنتوجات البحرية، وتتمركز بها سبعة موانئ للصيد، تجعل من القطاع أحد أبرز رافعات الاقتصاد المحلي الوطني.[3]

1. الإشكالية

يلعب نشاط الصيد البحري التقليدي بالمجال المدروس دورا مهما على مختلف الأصعدة، سواء تعلق الأمر بإحداث مناصب الشغل، أو بتزويد المستهلك بالبروتينات الحيوانية، أو بجلب العملة الصعبة؛ لأن غالبية المنتوج السمكي للصيد التقليدي بالمنطقة يوجه نحو التصدير، وذلك راجع إلى نوعية الأسماك المصطادة وجودتها العالية – الأسماك النبيلة – مما يترتب عنها أثمان باهظة، يصعب على المواطن المحلي اقتناؤها واستهلاكها. ويتميز اقتصاديا بتحقيقه لمردودية أعلى من تلك التي تحققها أنواع الصيد الأخرى وذلك لكونه لا يتطلب رؤوس أموال كبيرة.

إلا أنه يعد نشاطا غير مضبوط مقارنة مع الأنشطة التجارية البحرية الأخرى، فبالرغم مما عرفه هذا النشاط من هيكلة جديدة، للتمكن من ضبط مجهوده العام ومعرفة دقيقة لخاصياته التقنية والاجتماعية والاقتصادية، إلا أن رواجه عادة لا يدخل في الإحصائيات الرسمية، مما أثر على الوضعية الاجتماعية للبحارة (الضمان الاجتماعي). وبشكل عام يعتبر الوسيط هو الذي يربح أكثر من هذا القطاع (تجار السمك، رؤساء الجمعيات والتعاونيات...) الذي ظل محصورا في إطاره التقليدي، ولم يعرف تقدما في تجهيزاته التقليدية وبنياته المينائية، نظرا لتعدد مواقع الصيد وبعدها عن المراكز الإدارية، على الرغم من إحداث نقطة التفريغ بليونش وقرية الصيد الداليا.

كما أن الموارد البحرية بالمنطقة هي في تراجع مستمر منذ بداية الأشغال بالميناء المتوسطي Tanger Med (استعمال المفرقعات، طمر القعر بالرمال...)، وكذا تصاعد حركة النقل البحرية المهمة بالمنطقة (الضجيج والتلوث)، فأصبح عدد قوارب الصيد يفوق بكثير وفرة الموارد البحرية. ومن تم فإن واقع الصيد البحري التقليدي بالمجال المدروس يكشف عن آفاق غير واعدة، غير مضمون الاستدامة، ومعيش يومي شحيح.

إن هاجس الخوف حول مستقبل الثروة السمكية بهذه المنطقة يندر بعواقب وخيمة، قد تذهب بالأسطول البحري التقليدي بها إلى حد التوقف عن الإبحار، نتيجة الاستغلال العشوائي والصيد المفرط والغير المعقلن

---

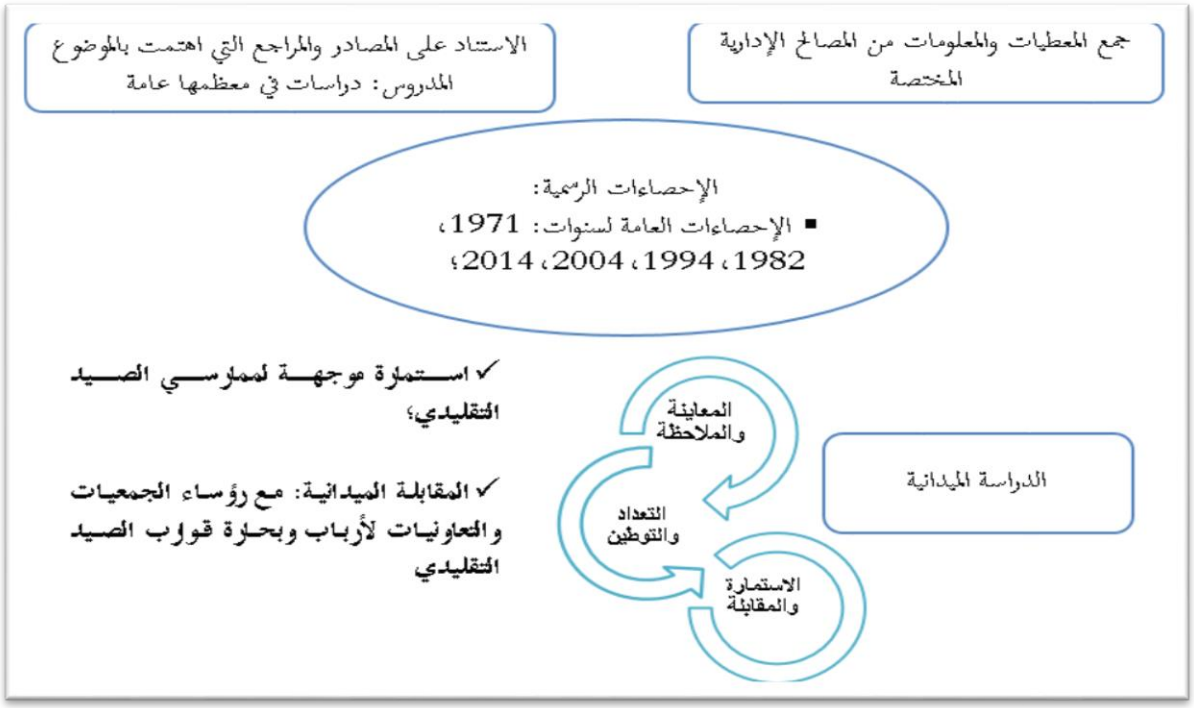
[3] الأرزاق (فكري)، 2012، "الريف وأسئلة التنمية المؤجلة، مقاربة أولية للوضعية السوسيواقتصادية والمجالية وللأفق التنموي المشروط بالريف"، الطبعة الأولى، مطبعة شمس – الرباط، ص 109.

والنهب للثروات السمكية وعدم احترام الراحة البيولوجية. في الوقت الذي تدعو من خلاله منظمة التغذية والزراعة (FAO) المجتمع الدولي إلى ضرورة ترشيد وتدبير مواردنا السمكية، محذرة بالدرجة الأولى دول شمال الشرق الأطلسي ودول البحر الأبيض المتوسط من عواقب الاستنزاف.

2. المنهجية المعتمدة

للإحاطة بموضوع البحث والإجابة عن إشكاليته، اعتمدت بالدرجة الأولى على المنهج الاستقرائي القائم على الملاحظة والتجربة والمنهج الاستنباطي القائم على الاستنباط والاستنتاج، إلى حد يمكن القول إن هناك نوع من التوازن بين المنهجين المذكورين، وذلك في إطار ما يخدم بحثنا هذا. ويمكن القول إن قلة الدراسات التي اهتمت بموضوع واقع الصيد البحري بمضيق جبل طارق، جعلتنا نعتمد بشكل كبير على المنهج الأول (الاستقرائي). كما أننا اعتمدنا في بعض الأحيان على المنهج التاريخي، قصد معرفة السيرورة التاريخية لقطاع الصيد البحري بالمغرب.

وعلى هذا الأساس، كان لزاما علينا الوقوف ميدانيا على مجموعة من الظواهر المرتبطة بالموضوع وتوطينها، والتقاط مجموعة من الصور التي سيتم الاستشهاد بها أثناء تحليل الموضوع وعلى الرغم من أن هذا الأمر لم يخل من صعوبات، لكننا لم نقف عاجزين أمامها، إذ قمنا بزيارة كل المراكز قيد الدراسة مرارا وتكرارا وهي: بليونش، واد المرسى، الداليا، القصر الصغير، الديكي، فرديوة، واد أليان. وذلك لتوطين مجموعة من الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالصيد البحري التقليدي. وستجدون أسفله خطاطة لمجمل التحقيقات الميدانية التي أجريناها ميدانيا.

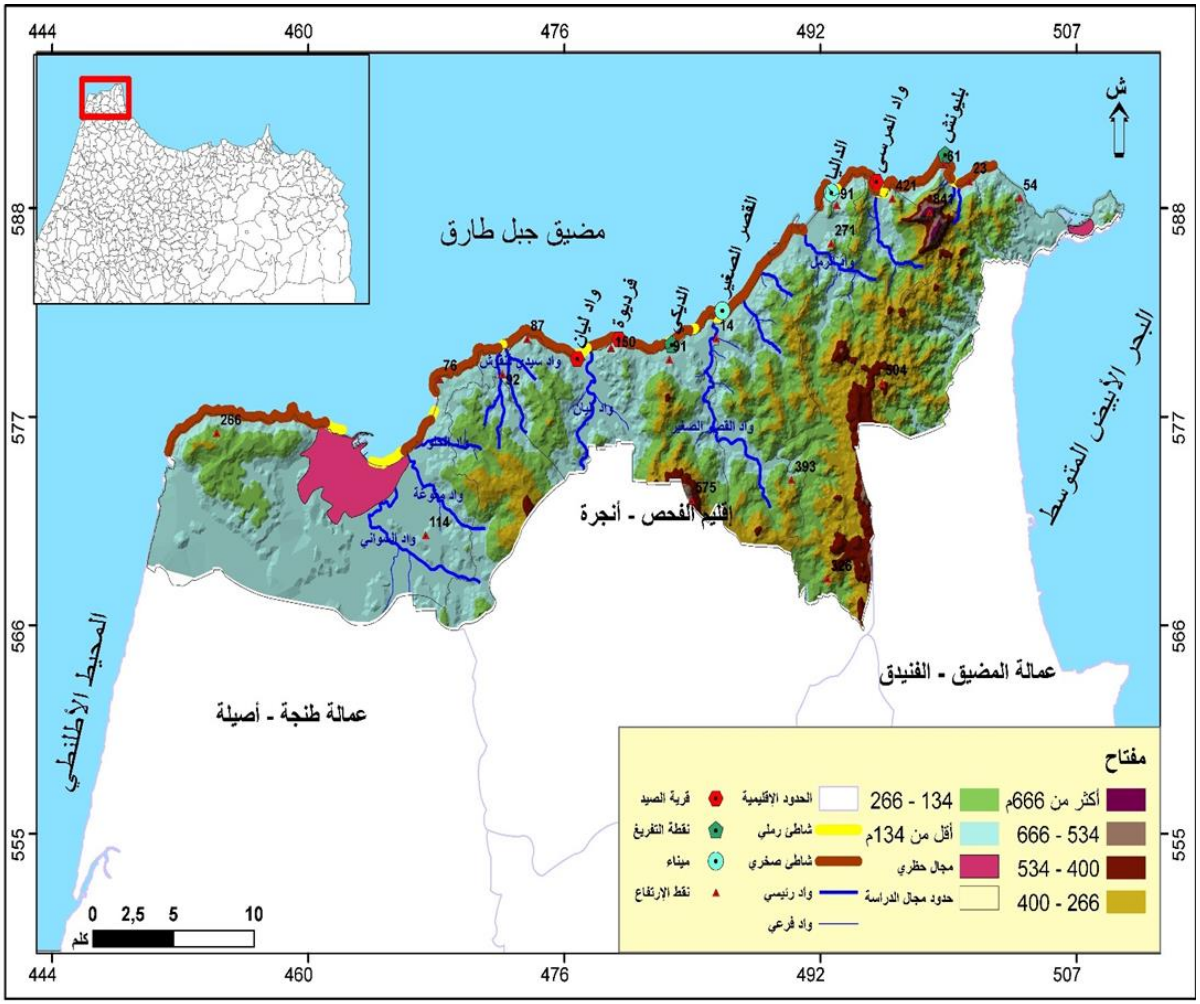


3. نتائج الدراسة

1.3 توطين نقط الصيد المدروسة

تقع نقط الصيد المدروسة ضمن النفوذ الترابي لعمالة المضيق-الفنيدق وإقليم الفحص-أنجرة. وتنتشر على طول الشريط الساحلي الجنوبي من مضيق جبل طارق، الذي (الساحل) يحتل موقعا استراتيجيا سواء على الصعيد المحلي أو الوطني أو الدولي. فهو يشرف على أحد أهم الممرات المائية العالمية. ويقع بالقرب من مدينتين كبيرتين: طنجة في الغرب وسبتة المحتلة في الشرق، ولا تفصله عن إسبانيا وصخرة جبل طارق سوى بضع كيلومترات (14 كلم).

الخريطة رقم 1: موقع نقط الصيد المدروسة ضمن تراب عمالة المضيق الفنيدق و إقليم الفحص أنجرة



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على التقسيم الجهوي لسنة 2014.

2.3 ساحل ذو امتيازات جغر افية استثنائية ومؤهلات طبيعية محدودة.

يغلب على هذا الساحل بما في ذلك نطاقه الخلفي شدة التضرس؛ حيث يتشكل من تعاقب مجموعة من الرؤوس والخلجان الصغيرة ذات المياه الهادئة، والمنحوتة في صخور الطفل والحث. والشواطئ به قليلة وصغيرة تتوزع بالخلجان التي توافق مصبات الأودية، ذلك أن ديناميكية هذه الأودية، عملت على ترسيب حمولتها بالبحر الذي تراجع عمقه بهذه النطاقات.

ونفهم هذه الوضعية جيدا عندما نأخذ بعين الاعتبار طبيعة المناظر الجبلية الخلفية لهذا الساحل، حيث الانحدارات شديدة، والغطاء النباتي متدهور جدا، ويظهر على شكل أشب Maquis كما أن الاستغلال البشري للحقول يتم في بعض الأحيان بصورة جائرة، الشيء الذي جعل هذه المناظر معرضة باستمرار للتعرية. إن الشواطئ الرملية الصغيرة هنا لها أهمية اقتصادية وسياحية خاصة، ذلك أنها تشكل نطاقات محمية بسبب امتداد الرؤوس داخل البحر، الشيء الذي يساعد نسبيا على رسو المراكب والاستجمام، رغم هبوب رياح الشرقي المزعجة أحيانا.[4]

3.3 مجال مرغوب فيه للإقامة والسياحة

من العوامل التي تجعل غير المحليين يقبلون على هذا الساحل المناظر الجذابة: صخرة جبل طارق، الإشراف على الساحل الإسباني، حركة السفن بمياه المضيق، السواحل الصغيرة المحمية بالرؤوس (شاطئ واد المرسى، شاطئ الداليا، شاطئ القصر الصغير، الديكي، واد أليان...)، الاحتكاك بالحياة الريفية الأصلية بالمنطقة الخلفية للساحل، أثمان الأراضي المناسبة، القرب النسبي من مدينة طنجة... كما أن قلة الأراضي الفلاحية في الأماكن المرتفعة الخلفية للساحل وعزلة التجمعات السكنية، دفع بمجموعة من القرويين إلى الاستقرار بالقرب من الشاطئ. ومما يشجع على الاستقرار اعتدال المناخ، جمال المناظر، موارد الصيد البحري، المحور الطريقي طنجة-سبتة عبر الفنيدق، الخصوبة النسبية للأودية السفلى، توفر الكهرباء ببعض النقط الساحلية...[5]

يتوفر مضيق جبل طارق على مؤهلات سياحية متميزة (أنظر الصور أسفله)، تساهم بشكل فعال في إنعاش الاقتصاد المحلي أهمها: شاطئ بليونش، واد المرسى، الداليا، القصر الصغير، الديكي، واد أليان، سيدي قنقوش، شاطئ الأمراء. بالإضافة إلى مواقع أثرية فريدة بطنجة وقصر المجاز وبليونش ذات قيمة بيولوجية وإيكولوجية عالمية: جبل موسى، بيرديكاريس، رأس سبارتيل، مغارة هرقل... وتمتاز هذه الشواطئ بولوجيه سهلة مما يشكل عامل مهم يساعد في تطوير الأنشطة السياحية، كما أن وجود نقط صيد تقليدية يشكل فرصة أو نواة لتطوير أنشطة ترفيهية وأخرى متعلقة بالرياضات المائية ومسابقات الصيد (مثال: مدرسة للرياضات الشراعية والمائية بشاطئ الداليا).

صور رقم 1و2و3و4: أحد أهم المؤهلات السياحية التي يزخر بها مجال تموضع نقط الصيد المدروسة

[4] بوليفة (عبد العزيز)، الشيقة (عبد الحميد)، 1994، "الأنشطة غير الفلاحية والتعمير الحديث بساحل أنجرة الغربي"، مقال منشور ضمن مؤلف جماعي: "التحولات الاجتماعية المجالية في الأرياف المغربية"، تنسيق وتقديم عبد اللطيف بن شريفة ومحمد أيت حمزة، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، الطبعة الأولى، مطبعة النجاح الجديدة-الدار البيضاء، ص 79.

[5] بوليفة (عبد العزيز)، الشيقة (عبد الحميد)، 1994، مرجع مذكور، ص 87.

3

4

تمثل الصور التالية أهم المشاهد الفريدة من نوعها بمنطقة مضيق جبل طارق، التي لها دور مهم في استقطاب السياح من داخل وخارج الوطن؛ نظرا لما تتوفر عليه من مؤهلات طبيعية وتاريخية. فالصورة رقم (1) تعكس مشهد من ساحل واد المرسى مملوء بأناس يتمتعون بهذا المنظر الطبيعي على أنغام فرقة فلكلورية. في حين تمثل الصورة التي تليها رقم (2) جزء من محمية جبل موسى الطبيعية بالإضافة إلى جزيرة ليلى) كموقع ذو SIBEالمعروفة بإحدى أغنى المناطق من حيث عدد الأنواع البحرية في موقع جبل موسى، وللإشارة فجبل موسى مصنف من طرف (فائدة بيولوجية وبيئية. أما الصورة (3) فهي ملتقطة بقرية بليونش التي تعتبر جزءا من محمية جبل موسى. في حين تمثل الصورة الأخيرة أحد المآثر التاريخية التي لا زالت تشهد على تاريخ المنطقة الغريق بمنطقة القصر الصغير.

المصدر: الصورة رقم (1) ملتقطة من طرف أحد بحارة واد المرسى، والصورة رقم (2) مأخوذة من المخطط الجماعي للتنمية لجماعة بليونش (2010)، الصورة رقم (3)و(4) بعدسة الطالب محمد العلوي، بحيث الصورة رقم (3) ملتقطة ببليونش بتاريخ 17 يونيو 2018، والصورة رقم (4) بتاريخ 10 مارس 2018 بالقصر الصغير.

4.3 الوضعية السوسيو اقتصادية لممارسي نشاط الصيد البحري التقليدي بالواجهة المغربية الجنوبية لمضيق جبل طارق

1.4.3 تعدد مواضع الصيد بساحل مضيق جبل طارق

تنتشر على طول الشريط الساحلي الجنوبي لمضيق جبل طارق مجموعة من النقط والمراكز التي تشكل محطات رئيسية للصيد البحري التقليدي، تتوفر على أعداد مهمة من القوارب الموظفة لهذا الغرض، فالساكنة المحلية المحيطة بهذه المراكز معظمها تعتمد على النشاط البحري لكسب الرزق. فهذا النشاط يحقق مكسبا مهما بالنسبة لهم، حيث يعمل على خلق مناصب الشغل ويوفر لهم مداخيل لا بأس بها، تمكنهم من الاستجابة لحاجاتهم ولو بشكل محدود، وفي أغلب الحالات تعتمد هذه الساكنة على مصادر عيش متعددة ومختلفة وتكون في الغالب موسمية، بحيث تمارس خلال فصل الصيف نشاط الصيد البحري، حيث تكون الظروف مواتية، في حين تتجه خلال الفصول الأخرى للبحث عن مصادر أخرى مختلفة لكسب الرزق، إما باشتغالها في القطاع الفلاحي، البناء...

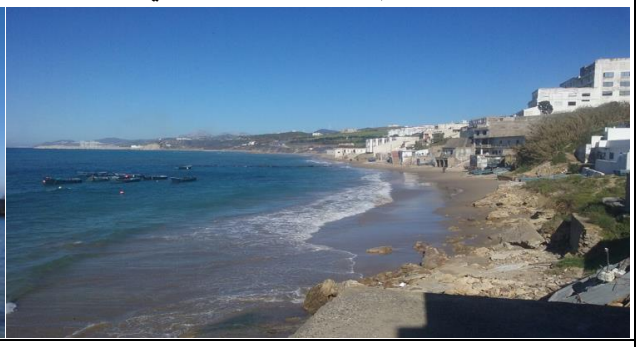
على العموم هناك أربع نقط لرسو القوارب بجماعة القصر الصغير: ميناء القصر الصغير، مرفأ الديكي، مرفأ فرديوة، ومرفأ واد اليان، سلم بها ما يناهز 145 ترخيصا، ويشتغل بها ما يناهز 800 صياد، ونقطة واحدة لرسو القوارب بجماعة قصر المجاز والمتمثلة في قرية الصيد الدالية، ثم مركز صيد واحد بجماعة تغرامت المتمثل في واد المرسى، وأخيرا نقطة التفريغ بجماعة بليونش. ومع ذلك فالقطاع لم يظهر امكانياته الحقيقية كقطاع منتج، نظرا لغياب وضعف البنيات التحتية المينائية (أرصفة، حواجز، حوض رسو القوارب، سوق

السمك، البنزين...) بمعظم هذه النقط كما توضحه الصور أسفله، كما أن معظم البحارة هنا يمارسون إلى جانب الصيد التقليدي نشاط التهريب (المخدرات والأشخاص) الذي يدر عليهم أرباحا طائلة. ويبقى نشاط الصيد التقليدي فقط دريعة لممارسة هذه الأنشطة المحظورة.

صورة رقم 5: مركز الصيد واد أليان

صورة رقم 6: مركز الصيد فرديوة

صورة رقم 7: مركز الصيد الديكي

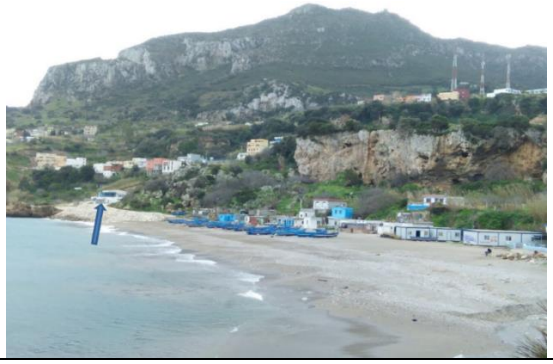


صورة رقم 8: ميناء القصر الصغير

صورة رقم 9: قرية الصيد الداليا

صورة رقم 10: مركز الصيد واد المرسى

صورة رقم 11: نقطة التفريغ بليونش



المصدر: بعدسة الباحث محمد العلوي، سنة 2017.

2.4.3 تقنيات صيد تقليدية

يستخدم أطقم وبحارة الصيد التقليدي بالمجال المدروس أدوات وتقنيات تقليدية متنوعة لصيد السمك، وتتغير هذه الأدوات المستعملة تبعا لسلوك السمك الذي يصطادونه وكذا حسب طبيعة منطقة الصيد وعمق المياه.
وعلى العموم يمكن التمييز بين أربعة أنواع رئيسية هي التي يتم استعمالها بكثرة بمراكز الصيد المدروسة:
قبل الدخول لتصنيف هذه الأنواع لابد من الإشارة إلى بعض خصائص القارب باعتباره الوسيلة الأولى للقيام بالعملية عبر مختلف هذه التقنيات.

القارب

إن مختلف القوارب المستعملة بالمجال المدروس؛ هي كلها عبارة عن قوارب مصنوعة من الخشب، يتراوح طولها ما بين 4,5 – 6,9 أمتار وبعرض يتراوح ما بين 1,5 – 2 مترين، وتصل حمولتها إلى أكثر من 2 طن وكلها مزودة بمحركات تتجاوز سرعتها 15 حصان (أي ما بين 15 – 30 حصانا)، وتبرز الصورة 12 أسفله إحدى القوارب المستعملة في عملية الصيد بالمجال المدروس.

صورة رقم 12: القوارب المستعملة بمراكز الصيد المدروسة

تمثل هذه الصورة إحدى قوارب الصيد التقليدي بمركز الصيد الديكي، فالقوارب الكبيرة التي تظهر في الصورة هي التي يتم استعمالها في عملية الصيد، أما القوارب الصغيرة فتقتصر وظيفتها على نقل البحارة ومعدات الصيد إلى القوارب الكبيرة التي ترسو بالمرسى الطبيعي للديكي.

المصدر: بعدسة الطالب الباحث محمد العلوي، بتاريخ 15أبريل 2018.

ومن أهم الأدوات والتقنيات التي تستعمل في مختلف عمليات الصيد نذكر خمسة أنواع أساسية:

- **تقنية الصيد بالخيط (الشعرة) palangre**

عبارة عن خيط بلاستيكي رقيق (الصورة 13)، طوله ما بين 100 و150 مترا يحمل أكثر من 500 خيط صغيرة فرعية كلها محملة بصنانير متقاربة فيما بينها، هذا الخيط يتم شده في الأعلى ببالونات وفي الأسفل توجد الصنانير

تحث الماء وهي مطعمة، وتستعمل هذه التقنية طيلة شهور السنة في عمق يبلغ أكثر من 300 متر، وتصل تكلفتها المادية إلى 120 درهما، وبواسطة هذه التقنية التقليدية يتم اصطياد العديد من الأنواع السمكية النبيلة نذكر منها: الكوراسي، باغار، شامة، باجو، باسكو، مويا...إلخ.

صورة رقم 13: تقنية الصيد بالخيط (بالشعرة) مطعمة

بعدسة الطالب الباحث محمد العلوي، بتاريخ 5 ماي 2018. المصدر:

- **تقنية الصيد بالخيط الخاصة بالتون الأحمر palangrotte**

فاصطياد هذا النوع من الأسماك يتطلب مجهودا كبيرا نظرا لكونها من الأسماك العنيدة إن صح التعبير (صورة14)، فغالبا لا يتم اصطيادها إلا عن طريق إلقاء السردين بروحه قرب القارب عند رصد مكان وجودها، ووضع طعم الإسقمري في الصنارة، وما إن تمسك سمكة التونة الطعم إلا وتبدأ معركة السحب والجر حتى تصل إلى السطح بالقرب من القارب، فيستخرج البحارة رمحا يبلغ طوله ما بين 2و3 أمتار به خيط سميك وصنارة يتم ضربها به لتسريع موتها مخافة تكسر أرجل وأدرع الصياد، ثم في النهاية يتم رفعها إلى القارب.

صورة رقم 14: تقنية الصيد بالخيط الخاصة بالتون الأحمر

بعدسة أحد بحارة فرديوة، بتاريخ 5 يوليوز 2018. المصدر:

- **تقنية الصيد بالخيط عن طريق اليد ligne a main (chambil) محليا**

تعتمد هذه التقنية على استعمال اليد في عملية الإلقاء والسحب، وتختلف عن تلك التي تستعمل لصيد التون بصغر حجم الصنانير، ويتراوح طولها ما بين 150و350 مترا وتستعمل في عمق يبلغ 350 مترا، ويتم إلقاؤها وسحبها كل 10 دقائق.

صورة رقم 15: تقنية الصيد بالخيط

بعدسة الطالب محمد العلوي، بتاريخ 5 ماي 2018. المصدر:

وبفضل هذه التقنية يتم سحب العديد من الأنواع السمكية النبيلة، ونذكر منها: الميرو، الباد يخو، بوركيتي، الكوراسي ...إلخ.

- **تقنية الصيد بالشبكة trémail**

إن هذه الممارسة قديمة جدا، فهي عبارة عن شباك طويلة مستطيلة في أعلاها عوامات وفي أسفلها ثقالات ويتراوح طول الواحدة ما بين 15 و400 م. تُعلَّق الشباك على المياه قريبًا من السطح أو من قاع البحر، وتصنع شباك (الحبالة) من خيط رفيع من القنب لا يكاد يرى داخل الماء. وتوضع الشبكة في طريق الأسماك المهاجرة وتُكوِّن حائطًا متشابكًا كنسيج العنكبوت يحجز السمك الذي يسبح فيه وتسمح الفجوات لرأس السمكة فقط أن يمر منها ويحاول السمك المرور منها سابحًا فيقع في الشباك.

صور رقم 16و17و18و19: تقنية الصيد بالشبكة بمختلف مراكز الصيد المدروسة

المصدر: الصورتان (16و17) بتاريخ 28 أبريل 2018، الصورة (18) بتاريخ 5 ماي 2018، والصورة (19) بتاريخ 17 أبريل 2018.

وعموما، فإن تقنيات الصيد البحري بنقط الصيد المدروسة، جلها عبارة عن تقنيات تقليدية، تحتاج مجهودا كبيرا ووقتا طويلا خلال عملية الصيد. وهذا يرجع إلى غياب التكوين لدى البحارة حول أهمية التقنيات الحديثة وسهولة استعمالها، بالإضافة إلى ضعف الدعم المالي من قبل الدولة من أجل اقتناء التقنيات الحديثة،

عكس ما هو عليه عند بحارة الجارة الإسبانية الذين يستعملون تقنيات صيد متطورة وسهلة الاستعمال وأقل خطورة.

3.4.3 موارد بحرية بجودة عالية في تراجع مستمر

لقد ساهمت مختلف الأدوات والتقنيات المشار إليها أعلاه، في توفير كميات مهمة من المفرغات السمكية ذات القيمة التجارية الكبرى. إلا أنه يصعب ضبط الكميات الحقيقية لهذه المفرغات في معظم مراكز الصيد المدروسة، ويرجع ذلك إلى غياب وضعف البنيات التحتية المينائية. وحتى وإن توفرت هذه الأخيرة في كل من ميناء القصر الصغير ونقطة التفريغ بليونش، نجد معظم البحارة يلجؤون أثناء عملية بيع منتوجاتهم إلى الوسيط دون تسجيل الأسماك داخل السوق التابعة للإدارة المينائية، أي أن هناك عشوائية في بيع الأسماك داخل هذه المراكز، فأغلب البحارة يفضلون التعامل مع الوسيط لأنه يقوم بوظيفة تزويدهم بأدوات الصيد والبنزين كسلف يستخلصه مما أنعم به البحر عليهم من مفرغات سمكية، وهو الأمر الذي لاحظته في كل مراكز الصيد المدروسة سواء كانت مجهزة أو غير مجهزة، بحيث نجد أن كل وسيط يتكلف بخمسة قوارب أو أكثر ويقوم بتزويدها بأدوات الصيد والبنزين، ويستخلص تكلفتها مما تم سحبه من كميات سمكية.

كما أن الوسيط في نظرهم يقتني عندهم بثمن مرتفع عما هو عليه بسوق السمك التابع للإدارة المينائية لطنجة والمضيق، في حين أن هذا الأمر راجع إلى غياب الوعي لدى معظم البحارة، بأهمية ما تستخلصه الإدارة من مستحقات الضمان الاجتماعي والتغطية الصحية والتأمين على حوادث الشغل والضريبة وغيرها، التي ستأتي بالنفع عليهم مستقبلا من خلال الاستفادة منها لضمان حاجياتهم وحاجيات أبنائهم من صحة وتعليم ودعمهم من قبل الدولة...إلخ.

غير أن ما هو عليه الحال من عشوائية في عملية بيع الأسماك داخل هذه المراكز، لن يمنعنا من إصدار بعض الأرقام الواردة بالتقارير الرسمية وعن الإدارة المينائية وكذا في بعض الأبحاث والدراسات، خاصة بميناء القصر الصغير ونقطة التفريغ بليونش، حيث توجد بعض التجهيزات الأساسية كالسوق الذي يتم فيه تسجيل ما استقبله من مفرغات سمكية.

1.3.4.3 مفرغات سمكية متنوعة وبكميات غير مستقرة بميناء القصر الصغير

تتسم مفرغات الصيد البحري التقليدي بميناء القصر الصغير بالتذبذب في كميتها وقيمتها وذلك يرجع إلى نوع السمك المصطاد، بحيث يشكل إنتاج سمك التون والدوراد الأحمر والأخطبوط سقف البنية الإنتاجية بميناء القصر الصغير، فهي تعتبر من الأنواع الأكثر مردودية وربحا بالنسبة لمدخول البحارة والوسطاء، لأن هذه الأنواع الثلاثة غالبا ما يتم تصديرها إلى الأسواق الخارجية. بينما تحقق بقية الأسماك البيضاء (الباجو، الميرو، شامة، الرسكاس ...) مدخولا متواضعا، نظرا لقلتها وصغر حجمها (جدول رقم 1).

جدول رقم 1: تطور كمية وقيمة مفرغات الصيد التقليدي حسب الصنف بميناء القصر الصغير (سنة 2017)

نوع السمك	الكمية (kg)	القيمة (dh)

أبو سيف ESPADON	139,00	4 865,00
التون THON	84 452,00	3 997 235,00
الدرعي (LOUP) BAR	152,00	15 870,00
السلور CERNIER	140,00	7 700,00
الدوراد الأحمر DORADE ROSE	2 435,50	192 185,00
الدوراد الملكيDORADE ROYALE	316,00	34 945,00
الميرو MEROU	15,00	1 575,00
الباجو Pageot à Tache Rouge	2 245,00	186 945,00
شامة PAGRE	65,00	5 775,00
الرسكاس RASCASSE	1 928,00	143 775,00
الرسكاس الأحمر Rascasse Rose	317,00	15 085,00
التيربو TURBOT	177,00	18 980,00
الأخطبوط (Pieuvre) POULPE	39 876,00	2 281 065,00
المجموع	132 257,50	6 906 000,00

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات المكتب الوطني للصيد البحري بطنجة (2017).

2.3.4.3 مفرغات سمكية متنوعة وغير مستقرة بنقطة التفريغ بليونش

تعرف نقطة التفريغ بليونش إقبالا ضعيفا عليها من قبل البحارة كما قلنا سابقا، مما جعل مختلف الإحصائيات التي تصدرها الإدارة المكلفة، بعيدة كل البعد عما هو ينتج فعلا من منتوجات بحرية بهذه النقطة. فمركز الصيد بليونش يعرف بأنواع سمكية ذات جودة عالية (الدوراد الأحمر) وتحتل مكانة عالية بالأسواق الخارجية، وخاصة بسوق سبتة المحتلة باعتبارها أول سوق مستهلكة لهذه المنتوجات المصطادة بهذا المركز. هذا الأمر (إحصائيات خاطئة) يمكن ملاحظته من خلال الجدول رقم (2) أسفله، بحيث لا يمكن تصور مركز صيد كبليونش يتوفر على 85 قارب بعدد من البحارة يفوق 250 بحارا أن ينتج فقط ما هو ممثل بالجدول، بحيث بلغت كمية الأسماك المصطادة حوالي 4000 كيلوغرام بقيمة مادية لم تتجاوز 292 ألف درهم سنة 2016. فانطلاقا من العمل الميداني الذي أنجزناه اتضح أن عزوف البحارة عن تفريغ منتوجاتهم بهذه النقطة، هو السبب في العجز الذي أصاب هذه الأرقام إن صح التعبير.

جدول رقم 2: تطور كمية وقيمة مفرغات الصيد التقليدي حسب الصنف بنقطة التفريغ بليونش (2016)

النوع	الوزن (كلغ)	القيمة (الدرهم)
بغلة BALISTE	6	185
الدرعي (LOUP) BAR	7,5	1 075,00
BESUGUE	10,5	250
الشران CHINCHARD	11	220
الزيز CIGALE	2	530
سلطعون CRABE	6	360
كاتشو DENTE	6,5	650
الزريقة DORADE ROSE	1 697,50	148 246,00

لنكوست LANGOUSTE	5,5	1 270,00
الميرو MEROU	1,5	240
الموستيل MOSTELLE	7,5	327,5
البوري MULET	7,5	75
أموزوغ PAGRE	356,5	34 730,00
الأخطبوط POULPE	1 534,00	78 325,00
الباسكاس RASCASSE	50	3 580,00
كلب البحر REQUIN GRISET	5	75
الروجي ROUGET	27,5	1 397,50
موسى بوخاتم SAINT PIERRE	163	13 449,80
بوبردعة SAR	103	5 532,50
السيبيا SEICHE	19,5	460
التيربو TURBOT	3	330
المجموع	4030,5	291308,3

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات المكتب الوطني للصيد البحري بالمضيق (2016).

4.4.3 دراسة الخصائص الاجتماعية لبحارة الصيد التقليدي بنقط الصيد المدروسة

يعتبر نشاط الصيد البحري التقليدي بالمجال المدروس من بين أهم الأنشطة الإقتصادية التي توفر مكسب عيش العديد من البحارة وأسرهم، سواء بالنسبة للبحارة المحليين أو غيرهم من البحارة الذين توافدوا على المنطقة للبحث عن مصدر للعيش بمختلف نقط الصيد المدروسة. فهؤلاء الفاعلين هم الذين يتكبدون عناء العمل داخل البحر وخارج البحر من أجل توفير القوت اليومي، وتزويد السوق الوطنية والخارجية بهذه الأنواع السمكية؛ فهم الأكثر تحكما في وفرة وغياب هذا النوع من الغداء، كما تختلف الظروف التي تعمل فيها هذه الشغيلة وكذا خصوصياتهم الديموغرافية والاجتماعية والصحية، وذلك تبعا لتوفر أو غياب وسائل العمل والتجهيزات المينائية ومختلف حقوقهم القانونية.

1.4.4.3 البنية العمرية: هيمنة الفئات العمرية النشيطة

بينت نتائج العمل الميداني عن وجود اختلافات مهمة في بنية الأعمار من مركز صيد للأخر وكذلك داخل نفس المركز، فبالنسبة لمراكز الصيد (بليونش، واد المرسى، واد أليان) نجد أن نسبة أعمار البحارة الذين يفوق عددهم 46 سنة تتقارب فيما بين هذه المراكز (الجدول رقم 3)، بحيث بلغت نسبتهم في بليونش حوالي 44,7% وفي واد المرسى حوالي 40% وفي واد أليان حوالي 43%، ونفس الأمر يحدث داخل نفس المراكز بين من هم يفوقون 46 سنة ومن هم أقل من ذلك.

جدول رقم 3: توزيع الفئات العمرية لبحارة نقط الصيد المدروسة 2018 (%)

الفئات العمرية	25-16	35-26	45-36	+46	غ. مصرح	المجموع
بليونش	4,47	22,3	28,3	44,7	-	100
واد المرسى	5,8	11,7	42,3	40	-	100

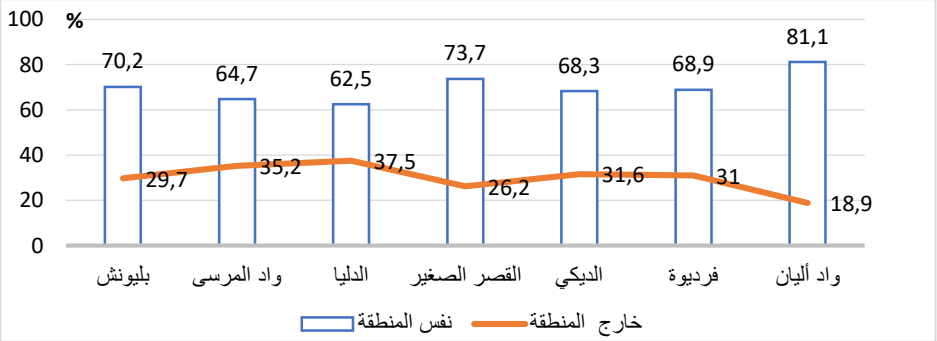
الداليا	15,6	15,6	34,3	32,8	1,5	100
القصر الصغير	15,3	21,5	29,2	30,7	3,1	100
الديكي	10	23,3	31,6	35	-	100
فرديوة	7,6	28,2	33,3	30,7	-	100
واد أليان	9,5	14,2	23,8	42,8	9,5	100

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

2.4.4.3 و افدات متواضعة على نقط الصيد المدروسة

لقد عرفت مختلف مراكز الصيد المدروسة توافدات لا بأس بها من الحواضر والدواوير المجاورة من أجل الاقتراب من مصدر العيش الذي يحصلون عليه من البحر. فأغلب هذه المراكز استقطبت فئة من البحارة القادمين بالخصوص من منطقة غمارة والحواضر المجاورة، خاصة بمركز الصيد الداليا الذي استقطب 37,5% ومركز الصيد واد المرسى بنسبة 35,2% من البحارة الوافدين من تطوان وطنجة والفنيدق ومنطقة غمارة، وربما هذه الحدة المطروحة في هذين المركزين مقارنة مع بقية المراكز لا ترجع في نظري المتواضع إلى ممارسة الصيد البحري، بل إلى هو دينامية التهريب التي تنشط بحدة داخل هذين المركزين. وبقية المراكز الأخرى لم تستقطب سوى توافدات ضعيفة ومحدودة خاصة بمركز الصيد واد أليان الذي لا يتجاوز فيه عدد البحارة 24 بحارا على الأكثر.

مبيان رقم 1: مكان ازدياد البحارة سنة 2018 (%)

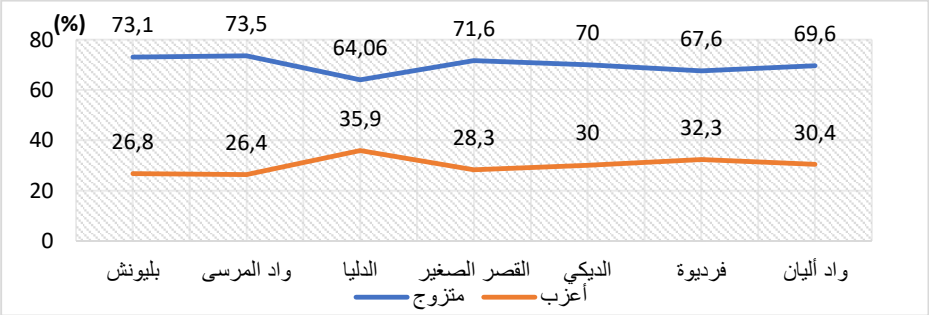


المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

3.4.4.3 الحالة العائلية لبحارة نقط الصيد المدروسة

إن هيمنة المتزوجين على الحالة العائلية بمختلف نقط الصيد المدروسة، يعني بالضرورة أن هناك استقرار لمعظم الزوجات بالقرب من هذه النقط، بحيث وصلت أعلى نسبة في عدد المتزوجين في كل من مركز الصيد بليونش ومركز الصيد واد المرسى إلى ما يفوق 73%، بينما سجلت أدنى نسبة بمركز الصيد الداليا بحوالي 64%. فهذا الإقبال أو العزوف الذي يظهر في المبيان أسفله، ما هو إلا مظهر من مظاهر التحولات الناتجة عن تغير سلوكات الأفراد والعادات السائدة وإكراهات أخرى ذات ارتباط بما هو اقتصادي (قساوة ظروف العيش) لأن مدخول البحارة هو مدخول غير قار وغير ثابت ولا يشجع البعض منهم على الإقبال على عملية الزواج.

مبيان رقم 2: الحالة العائلية لبحارة نقط الصيد المدروسة سنة 2018 (%)



المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

4.4.4.3 مستوى تعليمي ضعيف بنقط الصيد المدروسة

إعتمادا على نتائج العمل الميداني (جدول رقم24)، نلاحظ بشكل واضح تفشي لظاهرة الأمية في صفوف البحارة؛ فمعظم البحارة لا يتجاوزون المستوى الابتدائي والقرآني كما أن العديد منهم بقي بدون تمدرس، فنسبة قليلة منهم هي التي بلغت الإعدادي ونادرا ما نجد بحارة لديهم مستوى تعليمي ثانوي، فالنسبة لمراكز الصيد (بليونش، واد المرسى، وواد أليان) لم نسجل فيها ولو بحارا واحدا يتوفر على مستوى تعليمي ثانوي.

ومن المعلوم أن تفشي ظاهرة الأمية في صفوف هؤلاء البحارة، كان له تأثير بالغ على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية لهذه الشغيلة، حيث أن أغلبهم لا يعرف حقوقه وما عليه من وجبات، كما أن غياب الدراية بالتقنيات والوسائل الحديثة المستعملة في عملية الصيد هو الذي جعل ممارسة الصيد البحري بهذه النقط يطبعه الطابع التقليدي المحض.

)%جدول رقم (4): المستوى التعليمي لبحارة الصيد البحري التقليدي بنقط الصيد المدروسة 2018 (

المستوى التعليمي	بدون	قرآني	ابتدائي	اعدادي	ثانوي	المجموع
بليونش	28,3	31,3	31,3	7	-	100
واد المرسى	29,4	38,2	20,5	11,7	-	100
الداليا	29,6	25	29,6	12,5	3,1	100
القصر الصغير	26,1	27,6	24,6	15,3	6,1	100
الديكي	33,3	25	26,6	11,6	3,3	100
فرديوة	35,2	17,6	29,4	11,7	5,8	100
واد أليان	40,9	27,2	27,2	4,3	0	100

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

5.4.4.3 هيمنة الأسرة الممتدة على الأسرة النووية بنقط الصيد المدروسة

بشكل عام فإن الأسر الريفية في المغرب لديها عدد كبير من الأطفال يتجاوز 6 أطفال للأسرة، بحيث كانوا يعتبرونهم كوحدات إنتاج، غير أنه في الآونة الأخيرة بدأ هذا الوضع يتغير نحو تقليص هذا العدد بالنسبة لفئة الشباب الذين التحقوا بعش الزوجية مؤخرا. وبخصوص عدد أبناء بحارة نقط الصيد المدروسة فإنه يلاحظ من خلال الجدول أسفله ارتفاع في أعداد الأبناء إلى ما يفوق 4 أبناء للبحار الواحد، خاصة بمركز الصيد الديكي بنسبة 33% ونقطة التفريغ بليونش ومركز الصيد واد المرسى بنسبة 29% لكل واحد منهما. كما أن نسبة غياب الأبناء لدى معظم البحارة نجدها مرتفعة بكل من ميناء القصر الصغير بنسبة 40% ونقطة التفريغ بليونش بحوالي 39%،

وهذا مرتبط بأسباب تتعلق بالعزوف عن الزواج وقساوة الظروف الاجتماعية.

عدد الأبناء المكفولين	بدون	1	2	3	4+	المجموع
بليونش	38,8	4,4	10,4	16,4	29,8	100
واد المرسى	32,3	5,8	11,7	23,5	29,4	100
الداليا	37,5	4,6	10,9	20,3	26,5	100
القصر الصغير	40	4,6	10,7	24,6	20	100
الديكي	35	10	6,1	25	33,3	100
فرديوة	38,2	5,8	17,6	20,5	17,6	100
واد ألليان	36,3	9	18,1	13,6	22,7	100

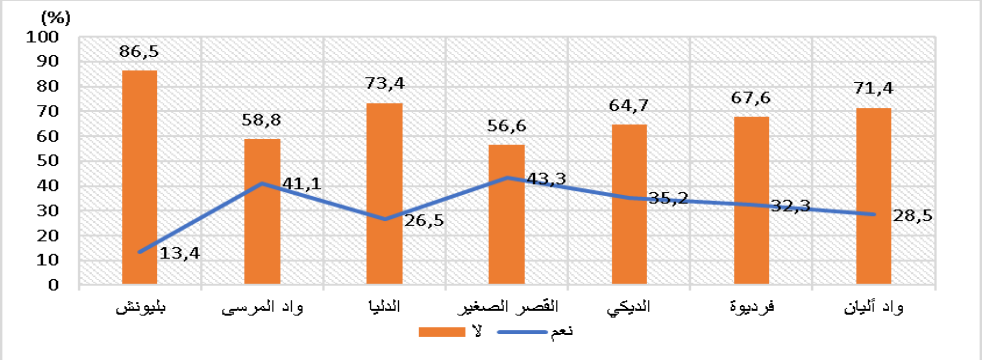
جدول رقم (5): توزيع عدد أبناء بحارة نقط الصيد المدروسة سنة 2018 (%)

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

6.4.4.3 أبناء بحارة الصيد البحري التقليدي العاملين بنقط الصيد المدروسة

اعتمادا على نتائج العمل الميداني (مبيان رقم 3)، يتضح أن مسألة إقبال أبناء البحارة على نشاط الصيد البحري بالنقط المدروسة، تبقى ضعيفة بمعظم مراكز الصيد لأن الآباء يحاولون إبعاد أبنائهم عن هذه المهنة والبحث عن سبل أخرى للعيش، نظرا لقسوة ظروف العمل بها وكذا بسبب الأخطار التي تحدق بها، كما أنهم على دراية تامة حول تراجع الموارد البحرية بالمنطقة وما يتبعها من ضعف للمدخول والبطالة...، وهو الأمر الذي يقلل الرغبة لدى هؤلاء الأبناء للسير على خطى آبائهم. وتتباين نسبة إقبال هؤلاء الأبناء على هذه النقط المدروسة من مركز صيد للآخر؛ لأن أعلى نسبة سجلت حول إقبال أبناء هؤلاء البحارة على ممارسة هذا النشاط تم رصدها بميناء القصر الصغير بحوالي 43,3% يليه مركز الصيد واد المرسى بنسبة 41,1% ثم مركز الصيد الديكي بحوالي35,2%، وتستمر هذه النسب في التراجع إلى أن تصل 13,4% بنقطة التفريغ ببليونش.

مبيان رقم (3): عدد أبناء بحارة الصيد التقليدي العاملين بنقط الصيد المدروسة سنة 2018 (%)



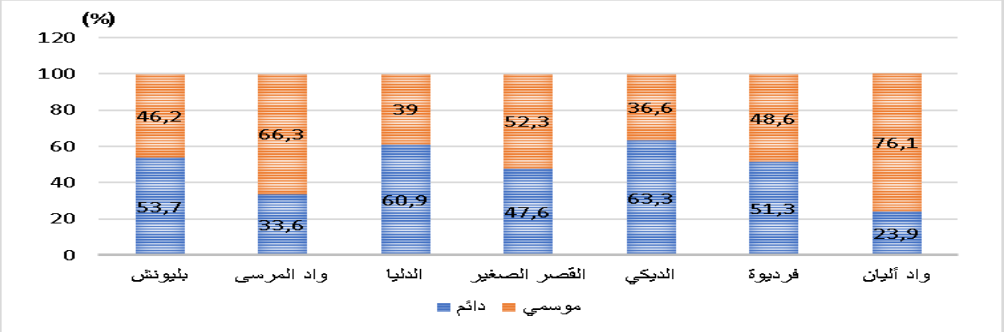
المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

7.4.4.3 نوع وطبيعة العمل الموازي لنشاط الصيد لدى بحارة نقط الصيد المدروسة

عموما يمكن القول إنه رغم اشتغال بعض البحارة بصفة دائمة، إلا أن هذا النشاط لا يعرف الدينامية والرواج

والانتعاش إلا في المواسم المعروفة لدى البحارة والتي تحددها الادارة المكلفة من أجل احترام الراحة البيولوجية لتوالد الأسماك (موسم التون الأحمر، موسم الأخطبوط، موسم الدوراد الأحمر...).

مبيان رقم 4: طبيعة العمل البحري المزاول من قبل بحارة نقط الصيد المدروسة سنة 2018 (%)



المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

وعلى هذا المنوال فإنه من البديهي أن يزاوج بعض بحارة مراكز الصيد المدروسة بين هذا النشاط وأنشطة أخرى، للتغلب على ظروف العيش الصعبة وتوفير لقمة العيش من جهة أخرى؛ على اعتبار أن مدخول هذا النشاط غير ثابت وغير محدد. ومن أهم هذه الأنشطة التي تمارس إلى جانب نشاط الصيد البحري لدى هؤلاء البحارة نجد الفلاحة في مقدمتها (جدول رقم 6).

جدول رقم 6: نوع العمل المزاول من طرف بحارة نقط الصيد المدروسة إلى جانب نشاط الصيد البحري التقليدي سنة 2018 (%)

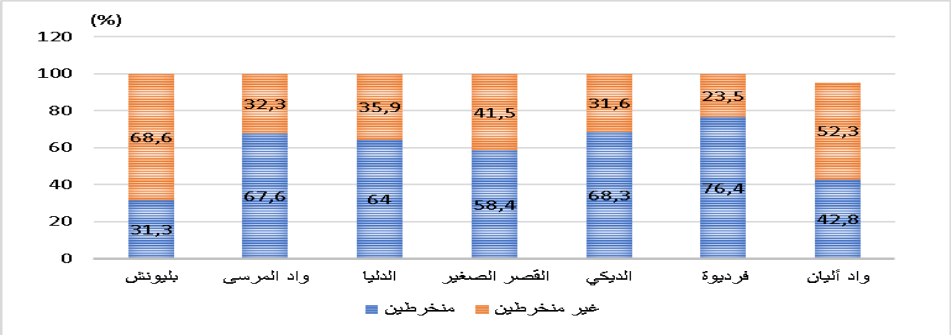
نوعية العمل	الفلاحة	البناء	التجارة	الخدمات	نشاط الصيد فقط
بليونش	7,4	5,9	7,4	19,4	59,7
واد المرسى	32,3	5,8	14,7	17,6	29,4
الداليا	18,7	14	9,3	17,1	45,3
القصر الصغير	24,6	10,7	9,2	20	35,3
الديكي	18,3	-	15	16,6	50
فرديوة	30,2	-	11,7	-	57,9
واد ألليان	33,3	9,5	4,7	4,7	2,5

المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

8.4.4.3 العديد من الشغيلة البحرية بنقط الصيد ليس لها انتماء نقابي (الجمعيات/التعاونيات)

لقد استفاد بعض المنخرطين في جمعيات وتعاونيات الصيد البحري بالمنطقة، وفي المقابل انسحب منها بعض البحارة بسبب علاقاتهم المتوترة مع مسيري هذه الجمعيات والتعاونيات المهنية، لكونها في نظرهم لا تحقق مطالبهم وحاجياتهم. وهناك فئة أخرى من البحارة لم تنخرط بتاتا ضمنها ويعزى ذلك إلى هزالة النتائج التي تقدمها، بحيث إن التعاونية تخصم من أرباح البحارة المنخرطين في كل عملية صيد 1% والجمعية تخصم 0,5% دون أن يأتي عليهم ذلك بالنفع، فهم يعتبرونها وسيلة لتلبية المصالح الشخصية لا غير.

مبيان رقم 5: توزيع بحارة نقط الصيد المدروسة حسب انخراطهم في الجمعيات والتعاونيات المهنية سنة 2018 (%)



المصدر: استغلال شخصي لمعطيات العمل الميداني سنة 2018.

5.3 مخاطر العمل في أسطول الصيد البحري التقليدي

يتعرض بحارة أسطول الصيد التقليدي على المستوى الوطني عامة وبنقط الصيد المدروسة خاصة لجميع أنواع المخاطر. فهم يتخوفون على مصيرهم ومصير وحداتهم الإنتاجية كلما ركبوا البحر، خصوصا عند ارتجاجه وعلو أمواجه وقوة هبوب رياحه، بحيث أن العديد منهم يحفظ القولة الشهيرة " الداخل إليه مفقود والخارج منه مولود "، فحركة القارب بفعل الأمواج وهبوب الرياح القوية وكذا الوسائل المستعملة في عملية الصيد هي من أسباب اصابة العديد من البحارة بأضرار طفيفة أو متوسطة أو بليغة.

وقد اتضح من خلال العمل الميداني أن هناك نسبة مهمة من البحارة قد تعرضت للإصابة أو أضرار مرتبطة بأمراض البحر (الروماتيزم، البواسير...) أو حوادث تصيبهم أثناء ممارسة هذا النشاط، وتختلف هذه النسب حسب كل مركز صيد وفيما بين هذه المراكز؛ بحيث ارتفعت نسبة الإصابات المتوسطة والبليغة لدى بحارة مركز الصيد الديكي إلى 26,6%، ويرجع ارتفاع هذا النوع من الحوادث بهذا المركز، إلى التعفنات التي أصابت أرجل بعض البحارة بفعل النفايات السامة السائلة التي يفرزها المطعم المجاور لمرسى الديكي بمكان رسو القوارب مباشرة، دون مراعاة صحة هؤلاء البحارة ، وقد كثرت شكاوي البحارة حول الأضرار التي تسببها لهم نفايات هذا المطعم؛ وقد قاموا باللجوء إلى القضاء والإعلام لمحاربة هذا التلوث، غير أنهم لم يفلحوا في ذلك وهو ما من شأنه أن يضر مباشرة بصحتهم، بسبب تواطئ صاحب المطعم مع السلطات. والصور أسفله تعكس بعض مظاهر هذه الأضرار.

الصورتان رقم 20و21: أنبوب تفريغ النفايات السامة السائلة للمطعم اتجاه مكان رسو القوارب بمركز الصيد الديكي

صورة رقم 22: المطعم المفرغ للنفايات السائلة السامة بمركز الصيد الديكي

صورة رقم 23: التعفنات التي تصيب بحارة مركز الصيد بالديكي

توضح الصور التالية مدى حجم الأضرار التي يرتكبها صاحب المطعم (صورة 22) في صفوف هؤلاء البحارة الذين يتحملون المصاعب والأخطار للحصول على لقمة العيش، بسبب الإفرازات السامة التي يفرغها مباشرة بمكان رسو القوارب (الصورتان 20و21)، مما نتج عنه انعكاسات صحية تهدد صحة جميع البحارة المزاولين لهذا النشاط، وهو الأمر الذي توضحه الصورة رقم 23 لحالة من التعفنات قد تِؤدي إلى بتر رجل المصاب.

المصدر: بعدسة الطالب محمد العلوي، الصورتان 20و21 بتاريخ 17 أبريل 2018، والصورتان 22و23 بتاريخ 19 أبريل 2018.

6.3 يعاني قطاع الصيد البحري التقليدي بنقط الصيد المدروسة من عدة مشاكل جمة

يواجه قطاع الصيد البحري التقليدي بنقط الصيد المدروسة رغم أهميته الاقتصادية والاجتماعية عدة مشاكل منها ما هو مرتبط بالبنية التحتية، وما هو مرتبط بطبيعة تسيير الجمعيات والتعاونيات لهذه النقط، وكذا فيما يتعلق بتسويق المنتوجات، وتراجع مخزون الأسماك.... وتشترك هذه المراكز في العديد من المشاكل وتنفرد في أخرى. وقد عبر ممثلو الجمعيات والتعاونيات التي تمثل هذه المراكز عن جملة من المشاكل، خلال مشاركتها في التشخيص التشاركي لسنة 2013، بالإضافة إلى مشاكل أخرى عبروا عنها في الاستمارات الميدانية.

❖ **معاناة بحارة نقط الصيد المدروسة قبل وبعد عملية الإبحار**

إن غياب وضعف البنية التحتية المينائية بمعظم مراكز الصيد المدروسة، تجعل البحارة يعانون الويلات والمصاعب عند عملية الخروج للصيد وعند عملية الرجوع منه؛ بحيث أن الإقدام على جر القوارب يتطلب أكثر من 4 بحارة من أجل تحريك القارب للقيام بالإبحار وكذا نفس الشيء عند الرجوع من الإبحار. لدى يتطلب من البحارة تكثيف الجهود للقيام بهذه العملية، لهذا نجد معظم البحارة بأغلب المراكز يخرجون للإبحار دفعة واحدة ويعودون دفعة واحدة لأن همهم الأكبر هو التعاون على تحريك القوارب التي تزن أكثر من طن.

الصورتان رقم 24و25: معاناة بحارة نقط الصيد المدروسة قبل وبعد عملية الإبحار

تعكس الصورتين المشقة والصعوبة التي يتحملونها البحارة قبل الخروج للإبحار (الصورة 47) وأثناء العودة من عملية الصيد (الصورة 48)، وتعتبر هذه العملية من أصعب الأمور التي يكرهها البحارة في هذا النشاط، نظرا لصعوبتها وكذا بفعل الأخطار المحدقة بها، إذا قدر الله وسقط القارب على أحد البحارة.

المصدر: بعدسة الطالب محمد العلوي، الصورة (24) بتاريخ 2 أبريل 2018، والصورة (25) بتاريخ 20 مارس 2018.

❖ ضعف الاستفادة من تعويضات الضمان الاجتماعي

يعتبر قطاع الصيد البحري التقليدي من القطاعات الاقتصادية التي تفاعلت فيها سياسة التهميش التي رصدنا تأثيراتها السلبية في المجال الاجتماعي بنقط الصيد المدروسة، انطلاقا من التردي الذي وصلت إليه حالة رجال البحر الاجتماعية، التي تسوء أكثر فأكثر، وتولد كل التخوفات المشروعة من آفاق مأساوية مليئة بالنقط السوداء.

ونؤكد أن الإشعارات التي سبق للمسؤولين أن رفعوها في هذا المجال، لم تكن في حقيقة الأمر إلا خطابا للاستهلاك ومادة لتلميع وتزيين الواجهة، يراد لها أن تكون شفافة بالرغم من الضباب المحيط بها، وقد بدأ ذلك واضحا وجليا للعيان من خلال مشروع "الضمان البحري" الذي تقدمت به مديرية المكتب الوطني للصيد البحري وزكته الكونفدرالية الوطنية للصيد البحري. هذا المشروع الذي حظي باهتمام إعلامي واسع مؤدى عنه طبعا، وأريق حوله مداد المسؤولين تعريفا وتحليلا، وبذرت من أجل تحقيقه أموالا كثيرة في إقامة الحفلات والمآدب، وفي شراء الذمم للضغط على المهنيين لقبوله.

إن مديرية المكتب الوطني للصيد البحري وبتزكية من الوزارة الوصية على القطاع البحري، وبتنسيق مع أبناك وطنية وشركات التأمين وبعض المهنيين، قد قامت بفرض هذا المشروع دون استشارة ولا دراسة كافية مع المهنيين خاصة منهم البحارة الذين تم تهميشهم، ولعل قراءة أولية للمشروع تؤكد على أن واضعيه لم يهتموا بتحسين المستوى الاجتماعي لرجل البحر المغربي بما ستدره اقتطاعات 6% من المبيعات السمكية، فرغم هذه الاقتطاعات لا يستفيد معظم البحارة من خدمات هذا الصندوق في حالة المرض أو تعويضات عن الأطفال...، كما أن تواطئ أصحاب القوارب مع إدارة الصيد في مسألة تسجيل حمولة البحارة، يزيد من معاناتهم وتدمرهم إلى حد

جعلت الكثير منهم ينفر من تسجيل مبيعاته داخل السوق ويفضل التعامل مباشرة مع الوسطاء والتجار.

❖ **سمك الأوركا القاتل L'orque époulard**

عبارة عن نوع من الحيتان السوداء الكبيرة الحجم التي يتراوح طولها ما بين 5و9 أمتار، ويكثر وجودها بمضيق جبل طارق خلال فصل الصيف لأنها تتغدى على أسماك التون الأحمر خلال موسم هجرته عبر المضيق. والمعروف عن الحيتان أنها تعيش في مجموعات يقودها حوث ضخم بمثابة مرشد وقائد تدين له بالولاء، ففي حالة تعرضه للاصطياد تحاول جاهدة فك أسره وتعرض نفسها للهلاك إذا ما لقي مصرعه وذلك بجنوحها إلى الشاطئ في جماعات.

تعتبر هذه الحيتان بمثابة عائق أمام بحارة نقط الصيد المدروسة خلال موسم اصطياد التون، لكونها تصطاد التون من الصنارة التي يلقي بها البحارة في البحر من أجل الحصول على سمك التون؛ فقبل أن يقوم البحارة برفع التونة إلى القارب، يأتي سمك الأوركة القاتل ويأخذها منهم أو يقتلع جزءا منها. فهي تتغدى على مجهود البحارة الذين ينتظرون لساعات من أجل الحصول على سمكة التونة، لهذا نجد العديد من البحارة يشتكون منه، لأنه يقضي على غلتهم ويزيد من معاناتهم (الصور أسفله). ويجب عليهم في نفس الوقت الابتعاد عنها (الأوركة) وعدم إلحاق الضرر بها ويمنع قتلها أو اصطيادها، لكونها محمية بموجب اتفاق حفظ حوثيات البحر الأسود والبحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأطلسية المتاخمة سنة 1979 ويعتبر المغرب من بين الدول التي صادقت عليها.

صورة رقم 26: شكل سمك الأوركة

صورة رقم 27: سمك الأوركة يحوم بجانب بحارة الصيد التقليدي لميناء القصر الصغير

الصورتان 28و29: الخسائر التي يخلفها سمك الأوركة على مجهود البحارة أثناء اصطياد التون الأحمر

تعكس الصور أعلاه حجم الخسائر التي يخلفها سمك الأوركة على مجهود البحارة الذين يقضون ساعات أطول من أجل الحصول على سمكة أو سمكتين من التون الأحمر، وفي الأخير يأتي سمك الأوركة القاتل ويأخذ منهم المحصول الذي وفروا له الجهد والمال دون الحصول على أي تعويض من قبل المنظمة التي تحميه وتمنع الإساءة إليه.

المصدر: صور مأخوذة من شريط فيديو حول مجلة البحر، أخذته من أحد بحارة ميناء القصر الصغير سنة (2018).

❖ **تراجع الثروة السمكية هاجس يؤرق بال البحارة**

إن المتتبع والمهتم بقطاع الصيد البحري التقليدي بالمراكز المدروسة، يلاحظ مستوى التدهور الكبير الذي وصلت إليه الثروات السمكية بالمنطقة من تراجع وأخرى مهددة بالانقراض، كنتيجة للتلوث بشتى أنواعه، والصيد العشوائي، وعدم احترام فترات الراحة البيولوجية، وضجيج السفن، وتأثير أشغال انجاز الميناء المتوسطي، والاتفاقيات المبرمة في مجال الصيد البحري من أجل استغلال ثرواتنا السمكية...إلخ. إن مختلف هذه الأسباب وغيرها هي التي ساهمت في تراجع الثروة السمكية بالمنطقة حسب تصريح العديد من البحارة.

خاتمة:

وعلى اعتبار أن الثروة السمكية التي حبى الله بها هذا البلد، تبقى ملكا للشعب المغربي، وضامنة لجزء هام من أمنه الغذائي، لذا يتحتم على جميع المهنيين الغيورين على بلادهم ومصلحتها، وغيورين على بحرهم ومستقبله، التعامل بمسؤولية مع جميع مشاريع مخططات تهيئة الأصناف البحرية المعرضة للضغط الكبير من الصيد، بعد ابداء رأيهم في إطار المقاربة التشاركية مع الادارة المكلفة بالصيد، وخصوصا الجمعيات والتعاونيات المهنية وغرف الصيد البحري. هذه الأخيرة، بالرغم من كونها مؤسسة عمومية قائمة بذاتها، من المفروض فيها التحلي بالمصداقية والفاعلية، وتبني أهداف على أساس الإصلاح الاقتصادي، بعيدا عن المزايدات السياسية، إلا أنها مازلت تعاني كثيرا من الاختلالات، وفي مقدمتها غياب التنظيم وعدم التنسيق، إلى درجة أصبحت منغلقة على نفسها، وخصوصا في علاقتها بمشروع الجهوية المتقدمة. والمأمول في هذه لمحالة هو ضمان الانسجام في العدد وفي توزيع غرف الصيد البحري مع التقطيع الترابي الجهوي، وسياسة عدم التمركز الاداري. وإعادة توزيع هذه الغرف ينبغي أن يشمل تجلياتها، إعادة النظر في النفوذ الترابي لكل غرفة على حدة، لتفادي شساعة المجال البحري الحالي لكل غرفة، وصعوبة تحقيق الاستشارة والمشاركة التمثيلية المناسبة للمهنيين، والدفاع عنهم في نطاق المصلحة العامة والمقتضيات القانونية. لتتفرغ لتدبير العلاقات المحلية والجهوية، والمساهمة بفعالية في إعداد وتنفيذ مخططات التنمية الجهوية والمحلية، فيما يتعلق بقطاع الصيد البحري والمحافظة على البيئة البحرية، وتوسيع التمثيلية المهنية البحرية بالغرفة البرلمانية الثانية (مجلس المستشارين)، والدفاع عن المصالح الاقتصادية والاجتماعية لأعضائها، وللفئات التي تمثلها بموانئ ونقط التفريغ ومراكز الصيد على مستوى كل جهة، حتى تساهم فعليا في وظائف التأطير والتكوين والتحسيس والتعاون المهني.

وأمام هذه الاكراهات التي تعتري قطاع الصيد البحري بشكل عام، وقطاع الصيد البحري التقليدي بشكل خاص، يبقى السؤال المطروح، هو كيف ستوفر الدولة الأموال لتساهم بها مع المستثمرين في خلق عائدات مالية مهمة لصالح خزينة الدولة من هذا القطاع؟ لهذا نجد أنه من غير المستغرب لجوء الدولة إلى إبرام اتفاقيات الصيد مع الدول الأجنبية، على الأقل لضمان مجموعة من العائدات على خزينة الدولة، كما لا ننسى الدور الضمني الذي تلعبه هذه الاتفاقيات في الاعتراف بسيادة المغرب على كامل أقاليمه الوطنية، ولو أن هذا القرار يضعنا أمام

المجازفة بالأحياء البحرية، بوضعها بين يدي الأسطول الأوربي الذي يستعمل وسائل صيد متطورة، ويصعب معها التوازن بين ضمان الاستغلال المعقلن والمحافظة على استدامة الموارد البيولوجية الحية بالمياه المغربية.

المراجع المعتمدة:

- جمادى (قاسم)، 1992، "الصيد البحري في المغرب"، مقال منشور ضمن مجلة جغرافية المغرب، كلية الآداب والعلوم الانسانية بالرباط، مجلد 14، السلسلة الجديدة، عدد 1-2.

- حمدان (حيدر)، 2015-2016، "الصيد البحري ورهان التنمية بالأقاليم الجنوبية: حالة ميناء طانطان"، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية، جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الانسانية-تطوان، المغرب.

- السهولي (سهام)، 2016، "المنازعات البحرية المغربية الاسبانية"، الطبعة الأولى، مطبعة اسبارطيل-طنجة.

- العلوي (محمد)، 2019، "واقع الصيد البحري التقليدي بالواجهة المغربية من مضيق جبل طارق"، بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الانسانية-تطوان، المغرب.

- عواد (عبد اللطيف)، 1986، "الصيد البحري في المغرب، واقع وآفاق"، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد الخامس، كلية العلوم القانونية والاقتصادية، الرباط، المغرب.

- غطيس (مصطفى)، 2008، "الصيد البحري في المغرب القديم"، مقال ضمن كتاب: المغرب والأندلس: دراسات في التاريخ والأركيولوجيا، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، مطبعة الخليج العربي، تطوان، المغرب.

- لعبيدي (عبد الرحيم)، 1999، "تحديات الصيد البحري"، مجلة شراع، سلسلة نصف شهرية تصدر عن وكالة شراع لخدمات الإعلام والاتصال، ع.60.

- لعبيدي (عبد الرحيم)، 2001، "الواقع البحري بين التخطيط والممارسة"، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، المغرب.

- DIAZE (Ahlam), (2015), « Diagnostic du secteur de pêche à Tanger (Segment palangriers côtiers) », Master Sciences et Techniques Environnement Marin/ Exploitation des Ressources Aquacoles Marines, Université Abdelmalek Essaadi Faculté des Sciences et Technique Tanger.

- Idrissi (Mohamed), Malouli (Lamtai), Aziz (Idrissi), M'Hame (et El Fanichi) Chaib, (2013), " Pêche artisanale aux petits métiers au niveau de la région Larache – Jebha : Diagnostic de la situation actuelle analyse socio-économique", INRH, Centre Régional de Tanger.

- Lamtai (Aziz), (2010), « analyse de la chaine de de valeur de la dorade rose de dikky (Maroc) », titulo master en economia y gestion de la actividad pesquera à Barcelona.

- Technical Documents, (2010), « Diagnostic du site de pêche artisanale de dikky (MAROC) », CopeMed II – ArtFiMed, N°7.

Tunisian Association of Digital Geographic Information

16 EDITION OF THE INTERNATIONAL CONGRESS- GEOTUNIS

6-10 MAY 2024

16 Edition

E-mail: geoconf2@gmail.com
Fb: atign atigeo
Tel: 71245692 / 21912295
www.atign.tn/geotunis/