Geo-Sp Mag

مجلة منشورات علوم جغرافية

المجلد Vol-7

العدد Numero /20

April 2018

12 Edition Of The International Congress

13 - 17 November 2018

Adress:112 rue Radhia Haded 1001 Tunis

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

E-mail: atigeo_num@yahoo.fr

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 Publication
Geo-Sp Mag
مجلة منشورات علوم جغرافية

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

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

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

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

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

ISSN 2286 - 5454

Geo-SpMag
مجلة منشورات علوم جغرافية

SUMMARY

The Second International Scientific Congress

Applied Geomorphometry in Earth Sciences And Environment

12 Edition GeoTunis 13 -17 November 2018

Adress:112 rue Radhia Haded 1001 Tunis
Tel : (00216) 71 245 692 Fax : (00216) 71245 692
Gsm : 00216 21 912 295 E-mail: atigeo_num@yahoo.fr

www.geosp.net

SUMMARY

Dr. Jean A. Doumit

1 Multilevel air temperature modeling from Unmanned Aerial Vehicles (UAV)

Chakali Ahmed Nadjib/ Zeraib Sala /Sahel Boujemaa

10 Modélisation Prospective des changements d'occupation du sol "Application du modèle géomatique combinée" (cas du Oued arabe a l'Est Algérien)

Dr. Samar C. Sakr

23 Brises thermiques et distribution du dioxyde d'azote dans la région de Beyrouth

Dr. Aida Nefzi

32 Spatialisation de mesures de paramètres climatiques moyennes mensuelles à une échelle normale sur les vingt quatre gouvernorats de la Tunisie

د. رحاب موسي محمد الأحمر السماني / د. خديجة يونس عبدالمولي

44 المهددات البيئية للأمن المائي

الدكتور بورويس العيرج

54 الحماية الجنائية للبيئة البحرية في ظل التشريع الجزائري

66 قيشو وردية / قيشو يوبا

تسوية وضعية العقارات وتطهير الملكية العقارية

76 خالد المودني / عبد الغني كرطيط / بوجمعة بونقاية

إدماج المقاربة المجالية في تهيئة وتدبير الاخطار الطبيعية المرتبطة بعنف الدينامية الهيدرولوجية وعدوانية المناخ (منطقة تاونات، جنوب الريف الأوسط ،المغرب)

91 يوسفاوي سعاد

التغير المناخي والاقتصاد

Multilevel air temperature modeling from Unmanned Aerial Vehicles (UAV)

Dr. Jean A. Doumit[1]
Département of géography,
lebanese university,
Fanar, Lebanon,

Abstract
Unmanned Aerial Vehicles (UAV) have recently become an attractive means of generating high resolution Digital Surface Models (DSMs) and leading to a multi-scale result in terrain analysis, prompting new solutions to cope with multi-scale analysis.
This study has developed a UAV capable of collecting meteorological values by mounting a meteorological sensor on it.
At different flight heights of 50,100 and 150 meter areal sensors collected photos, relative humidity and temperature values in Baskinta region (Lebanon). All images were processed using photogrammetric software to produce digital elevation models (DSM) and digital ortho models (DOM).
Meteorological data translated in a Geographic Information Systems (GIS) for the production of temperature and relative humidity Digital Models.
The major results of the study are, building reliable high spatial resolution Digital Ortho Models (DOM) and Digital Surface Models (DSM) at different flights altitudes, beside terrain data the production of humidity and temperature maps (sub meter pixel) to characterize a horizontal and vertical profile as well as to evaluate the feasibility of mapping.

Key words*: UAV, DSM, temperature, relative humidity, GIS.*

Résume
Les drones sans pilote (UAV) sont récemment devenus un moyen attrayant de générer des modèles numériques de surface (DSM) à haute résolution et d'aboutir à des résultats d'analyse du terrain à plusieurs échelles, suscitant de nouvelles solutions pour faire face à l'analyse multi-échelle.
Cette étude a mis au point un UAV capable de collecter des valeurs météorologiques en y installant un capteur météorologique.
Un vol a des hauteurs différents 50,100 et 150 mètres, des capteurs ont recueilli des photos, l'humidité relative et les valeurs de température dans la région de Baskinta (Liban). Toutes les images ont été traitées à l'aide d'un logiciel de photogrammétrie pour produire des modèles numériques de Surface (MNS) et des ortho-modèles numériques (OMN).
Données météorologiques traduites dans un système d'information géographique (SIG) pour la production de modèles numériques de température et d'humidité relative.
Les principaux résultats de l'étude sont la construction de modèles numériques orthodontiques (OMN) et de modèles numériques de surface (MNS) à haute altitude, à côté des données de

[1] https://orcid.org/0000-0002-7472-8139

terrain, la production de cartes d'humidité et de température (pixel sub-mètre) et vertical, ainsi que pour évaluer la faisabilité de la cartographie.

Mots clés : *UAV, MNS, température, humidité relative, SIG.*

Introduction

Many studies on UAV were conducted especially for terrain analysis, structures monitoring and vegetation studies, but for meteorological studies especially in Lebanon still very rare.

This paper describes a methodology of collecting meteorological data from UAV platform and sensors at different flight altitudes. The fast progress in technologies especially the unmanned aerial vehicles (UAV) and new photogrammetry softwares encourages acquisition and processing of Digital Surface Models (DSM) at high spatial resolutions. The scale dependency of land-surface parameters and land-surface objects has been confirmed by several researches (Chang and Tsai, 1991, Wood, 1996, Florinsky and Kuryakova 2000, Evans, 2003, Hengl, 2006, Arrell et al., 2007, Deng et al., 2007, Pogorelov and Doumit, 2009, Wood, 2009).

Usually UAV components are on-board GPS, autonomous chipset, altimeter sensor, wind speed sensor, inertial navigation sensor and electronic speed controller (Mondragon et al., 2010).

The aim of this study is to add to a UAV system a meteorological sensor for meteorological mapping purposes, at very low altitude for instance 150, 100 and 50 meters.

All flights included sensors to measure relative humidity and air temperatures. The acquired data were then interpolated and mapped, providing additional information for comparison purposes

The major objectives of the study using UAV include:

- Building reliable high spatial resolution DSM and DOM at different flight heights.
- Sensing air temperature and relative humidity from the aerial platform to characterize a horizontal and vertical profile as well as to evaluate the feasibility of mapping.

In our experiment we generated 3 DSMs for the same study area with different spatial resolution obtained from UAV different heights survey. Therefore, the experiment implemented the opportunities of multi-scale measurement technology based on UAV.

The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) to conduct measurements in the atmospheric boundary layer has the potential to address this need to obtain a spatial description of the structure.

The use of UAVs for meteorological measurements and researches is still in its infancy especially in Lebanon; although initially focusing on remotely piloted meteorological measurements of relative humidity and temperature.

Materials and Methods

Our research was carried out at an area about 5 hectares at a relative altitude of 1250 meter above the sea level, in Baskinta region situated on the western Lebanese mountainous chain (located on the eastern shore of the Mediterranean basin). (figure 1).

Baskinta region. The reason of this study area was chosen because the study area has varied terrain structure covered by pine trees (figure 1a,1b).

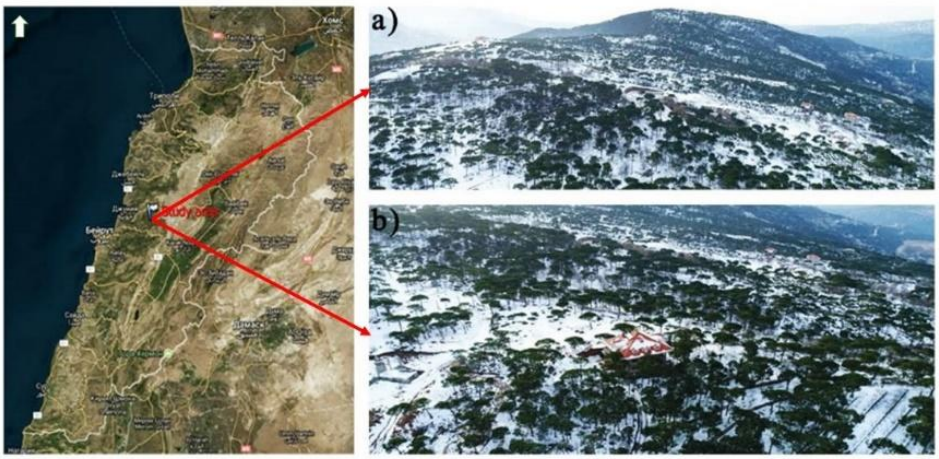


Fig.1: Study area located on satellite image, aerial views a) western view of the location, b) Northern view.

The UAV used is a Dji phantom 4 pro, with 20 mega pixel camera of 4864 x 3648 frame dimensions.
Dji quadcopters have onboard parameters such as: navigation systems based on a GPS receivers and Inertial measurement unites (IMU), these parameters give the possibility to set and read waypoints that can be pre-programmed to form a designed flight path.
The meteorological sensor mounted on board of the Dji Phantom is a Voltcraft DL-120 data logger that records 16000 temperature and humidity readings, it could record interval from 2 seconds to 24 hours.
Dji ground station flight planning mobile application used to draw the flight paths of a three missions to acquire data over a region of interest at a
nominated image scale (Figure 2).

Fig-2. Flight paths designed in Dji ground control flight planning mobile application. Flight rectangle is approximately 196 x 180 m which represents a single flight sequence. a) flight path of 1337 m altitude, b) flight path of 1387 m altitude, c) flight path of 1437m altitude.

Figure 2 shows the display of Dji ground control flight planning mobile application, which is based on google maps images and street maps. Three flight missions designed at different flight altitudes above the sea level, flight altitude of 1337 meter (FA-1337) above the sea level translated to flight height 50 above a datum (FH-50). The datum of flight heights is the same UAV takeoff point for all missions, figure 2b flight altitude of 1387 meter above the sea level (FA-1387) or FH-100, figure 2c of FA-1437 meter above the sea level or FH-150.

The flight path followed by the UAV was identical for all the flights FH-50, FH-100 and FH-150, the only difference between then is the flight length. FH-50 constituted from seven parallel strip lines of 1566 m total length, FH-100 with three strip lines of 713 meters and the last mission FH-150 with two lines of 486 meters.

After drawing flight paths for all missions, in Dji ground station application the camera shutter interval was set at 2 seconds synchronized with the meteorological sensor placed on board of the UAV, the acquired images overlapping set at 80 % and side lapping at 70%. At the first mission FH-50, 155 vertical frames were acquired, at FH-100/40 frames and at FH-150/19 frames.

The Angle view for each flying height is the same a1=a2=a3 because the focal length (9 mm) is fixed during aerial image acquisition. The description of angle view, scale and spatial coverage are described in Figure 3.

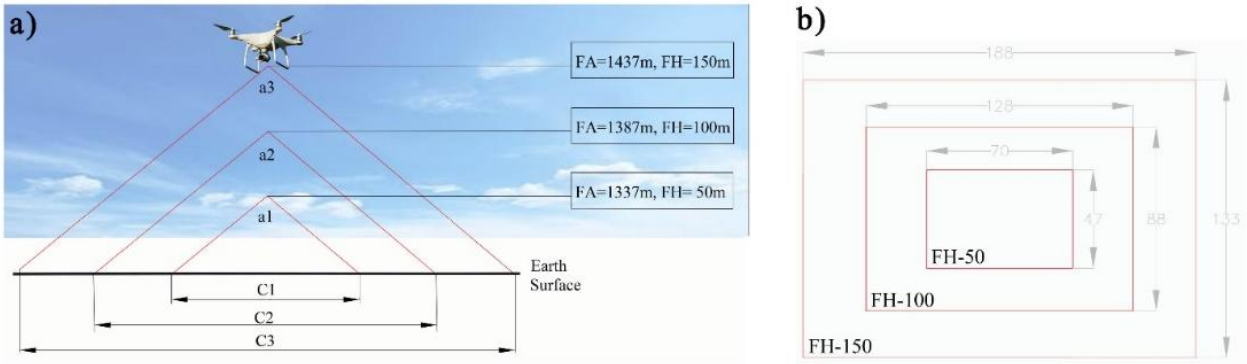


Fig.3: a) angles view and images coverage at the three flight heights, b) images ground coverage dimensions.

At the flight height 150 m the ground coverage area of one image is C1=188m and thickness is 153m, for FH-100 the dimensions of the coverage are 128 x 88 meter and for FH-50 70 x 47 three times less than FH-150.

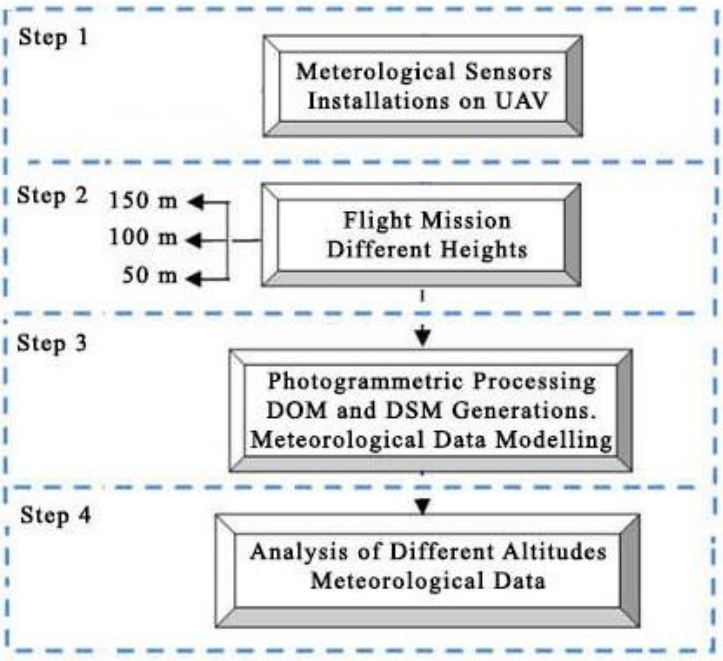


Fig.3: Research methodology constituted from four simultameaus steps.

As mentioned above the project begins with step one of figure 3, climatological sensor installation on board of the UAV. After the flight planning of step 2, photogrammetric processes of the flight missions done in *Agisoft Photoscan* a Russian photogrammetric software.
The collected aerial images need to be processed in order to produce usable information.
The processing workflow begins with the stitching of derived aerial images, then the production of point clouds, 3D mesh interpolation, Digital Surface Model (DSM) and Digital Ortho Model (DOM) generations.
The sensor meteorological data are in the form of excel sheets showing the date of the project 21 January 2018, the time of capturing, temperature and relative humidity values.
The capturing time of each measure is synchronized with the exposure time of aerial frames, the coordinates of the aerial images are known due to the UAV GPS and are found in EXIF files, in that way we associated location data latitudes and Longitudes for the meteorological data bases and convert them to points.
These points contain relative humidity and temperature at FH-50, FH-100 and FH-150, the data modeling was done by kriging interpolation.

Discussions and results

At the end of the geo-processing stage we summarized a GIS data package containing terrain information (DSM, DOM) and meteorological data (temperature and relative humidity).
Figure 4 shows three DSM of the study area of different spatial resolutions: FA-50 of 50 meters' flight Height with a very good spatial resolution data set of 5 cm highlighting all the terrain details even rock textures, passing by FA-100 with 10 cm and ending by FA-150 with 15 cm spatial resolution. From the spatial resolution variation of 5 cm at each between DSMs we can detect a generalization effect with the «disappear» and «growth» of some terrain morphological features.

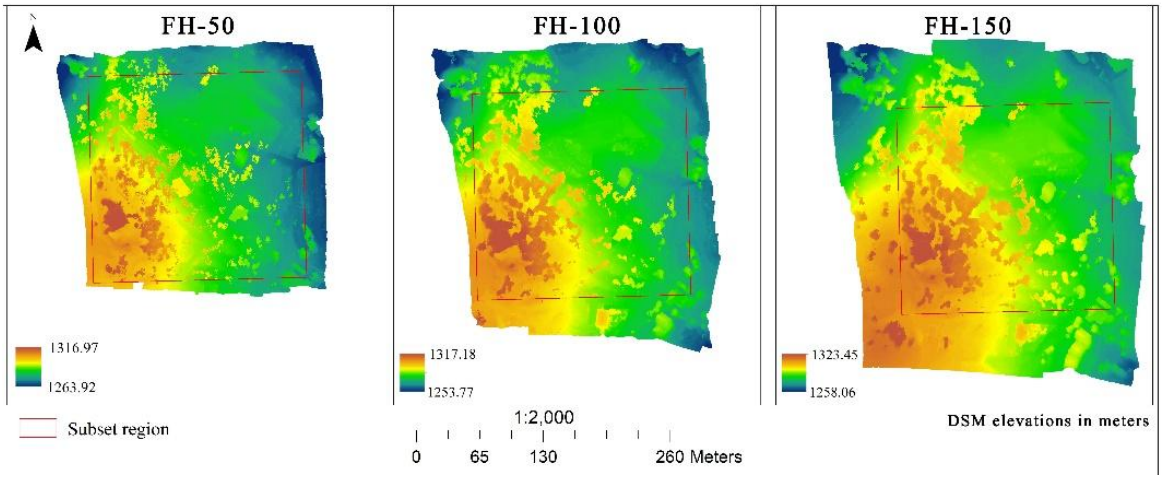


Fig. 4: DSMs at different flight heights generated from photogrammetric image processing.

These 3 DSMs were subset by a rectangular region figure 4 to be similar for all spatial analysis processes and suitable for generalization comparison.
Digital Surface Models (DSM) generated from UAV contains elevations of all surface elements such as trees, houses, cars etc. to get a terrain elevation without surface elements the DSMs are

transformed to DTMs by distributing and interpolating a set of 181 scattered points of natural terrain.

Beside DSMs and DTMS, Digital Ortho Models were generated from photogrammetric processing, figure 5 shows the three DOMs.

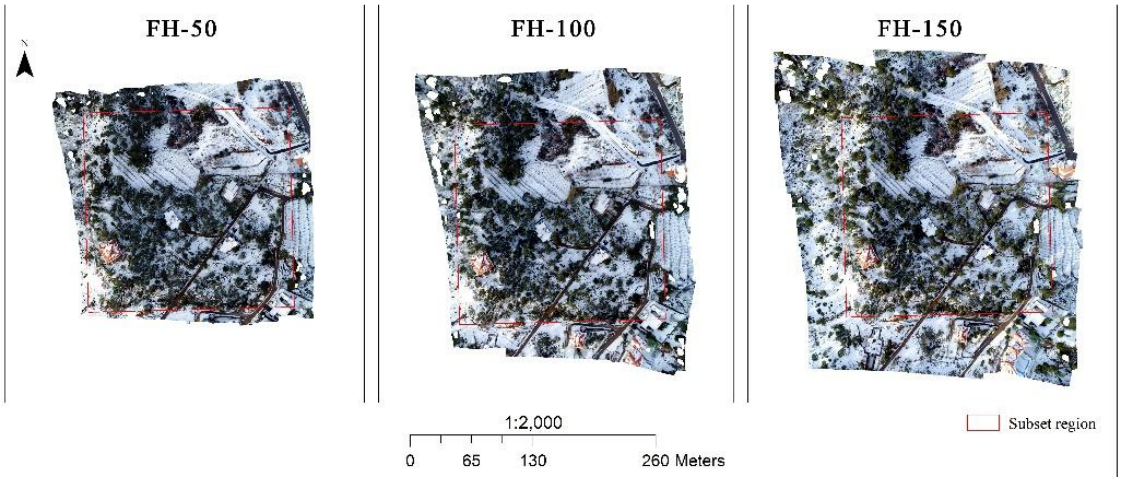


Fig.5: DOMs at different flight heights generated from photogrammetric image processing.

In table 1a the difference of elevation mean values between FH-50 and FH-100 is in the range of 30 cm of both models DSM and DTM which is a quite good result with a flight altitude of 50 m higher. Otherwise the difference in mean elevation values between FH-100 and FH-150 is very high about 7 m, the interval of errors of the difference in mean elevations (DSM, DTM) between FH-100 and FH-150 is very big due to the wind speed recorded at 150 m height and to the absence of ground control points (GCP) corrections.

The comparison value of the minimum elevations in both DSM and DTM at FH-50 and FH-100 is less than 10 cm contrary to maximum values with an interval less than one meter.

Form the captured meteorological data, Air Temperature and Relative Humidity gradient was observed while flying a UAV in three different flights inside the subset polygon. The flight areas recorded measurement of horizontal spatial variation.

Figure 6 Atmospheric temperature and humidity horizontal interpolated planes (kriging method).

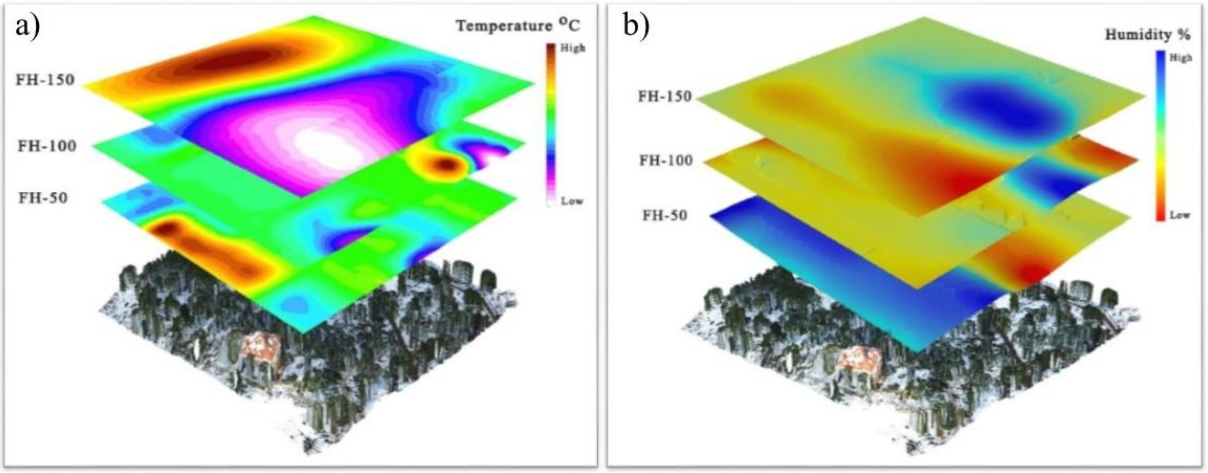


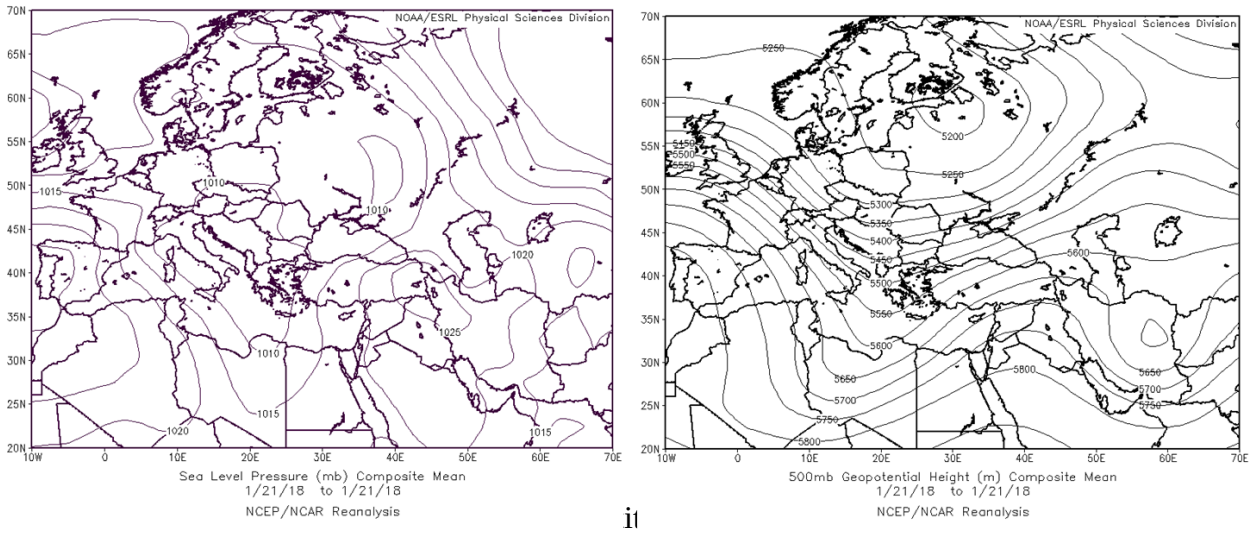
Fig.6: a) Temperature maps of three heights, b) Relative humidity at three levels.

The time traces of temperature measured by the UAVs over the three flights are shown in Figure 6 and reveal the combined altitude above the ground level, and time dependence of temperature over the three flights. For flight FH-50 shown in Figure 6a, the profile shows an inversion of temperature at 50 m, decreasing slightly with z below 50 m an increasing at a much higher rate above it. Thus, the first flight FH-50 took place within a developing convective layer with a thickness of approximately 50 m, with the residual stable layer above it. Figure 6a also shows the time dependence of the temperature, indicated by the color of the symbol used.

a)	DSM (m)				DTM (m)			
	Min	Max	Mean	STD	Min	Max	Mean	STD
FH-50	1269.93	1316.97	1287.79	9.48	1270.19	1312.53	1285.75	8.7
FH-100	1269.81	1317.21	1288.07	10.07	1270.12	1312.11	1286.79	9.49
FH-150	1275.75	1323.52	1294.74	10.18	1277.79	1318.57	1293.12	8.98
b)	Humidity (%)				Temperature (degree Celsius)			
	Min	Max	Mean	STD	Min	Max	Mean	STD
FH-50	24.33	33.17	29.03	1.93	6.82	7.47	7.17	0.09
FH-100	28.24	33.4	30.13	0.78	5.41	8.06	6.82	0.22
FH-150	29.99	34.08	31.99	0.82	5.77	6.35	6.02	0.17

Table 1: a) DSM and DTM statistics of the three flight heights, b) Humidity and temperature statistics at the three levels.

The general atmospheric situation on January 21st, 2018 is characterized by stability. The synoptic situation of surface shows a center of high pressure above Lebanon (1020 hpa) and the Middle-East, in altitude on the level of 500 hpa a peak reign above the area to accentuate stability (figure 7). This stability is favorable to measure the humidity and temperature at different altitudes.



it

In a general way, the temperature depends on the pressure. More the pressure increases, more the temperature is high. Under comparable weather conditions, the highest temperatures are measured with the sea level, the air pressure being highest on the sea level. The raises in altitude, express temperature decreasing with the pressure, air temperature decrease with the altitude at an average of 0.6°C per meter. It is the "vertical atmospheric variation in temperature" (figure 8).
In addition to the pressure, the type of atmosphere warming plays a central role. The atmosphere is mainly heated by the surface of the Earth. That means that the solar radiation short wavelengths heat the terrestrial surface. Surface thus heated emits in its turn a thermal radiation big wavelength to the atmosphere which is above.

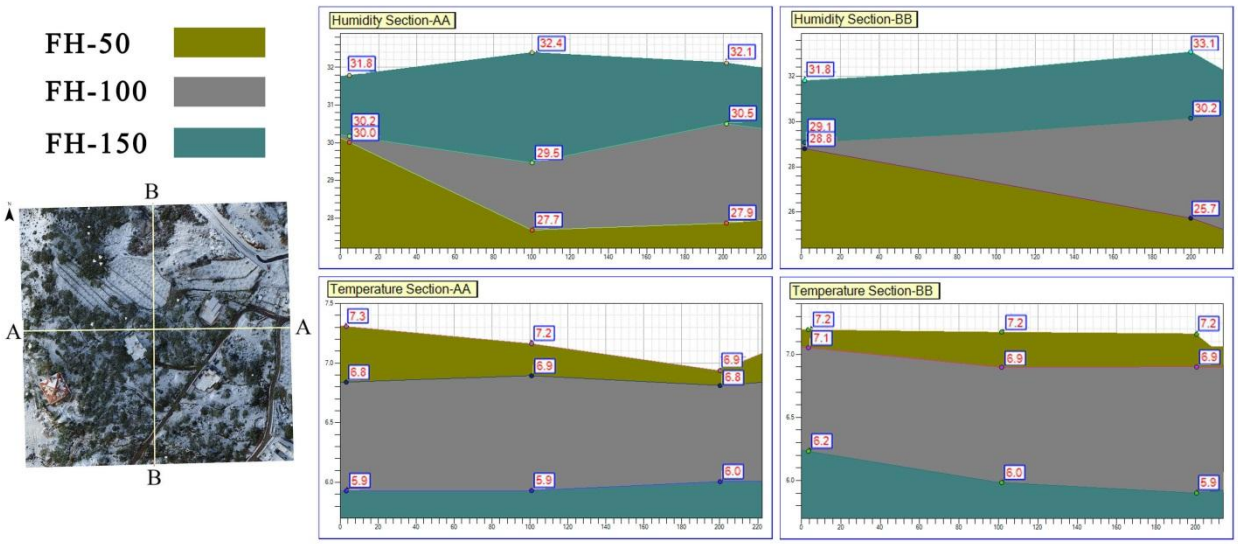


Fig. 8: map of the reduction of the temperature on 3 different levels 50, 100 and 150 meters.

More the atmosphere contains steam (in the form of gas, invisible), more it is able to absorb the thermal radiation. An atmospheric layer thus heated becomes itself a thermal radiation source, re-emitting the heat which it absorbed. Most of this heat of the atmosphere is returned in the direction of terrestrial surface. It is what is called the atmospheric against-radiation, it acts here of long waves. This against-radiation is also active during the night. (The process including the

entering radiation short wavelengths and the atmospheric against-radiation big wavelengths is anything else only the natural greenhouse effect.)

The content of humidity of the atmosphere depends on the pressure. When altitude increases the pressure decreases, the content of humidity becomes increasingly weak (table 1, b). This is why, more one goes up in altitude, less the atmosphere is able to absorb the thermal radiation and to reflect it towards the Earth. That means with altitude the atmosphere becomes increasingly permeable for the heat sent by the Earth surface. Not absorptive heat is lost then in space.

When hot air rises, it dilates upwards under the effect of the decrease of the pressure. The expansion of the air requires energy and this energy is drawn from transported heat. Thus, the ascending air cools as it goes up in altitude and that it dilates.

Conclusion

UAV are new surveying instrument of the earth's surface by DSM and DOM processing. For a representative area in the mountains of Lebanon according the drone experiments have been performed with variable flight heights at 50, 100, 150 meters.

Scale and resolutions effects on terrain data have been and will continue to be an important issue in geographic research, DSM UAV based should be tested before their application. It is essential to have a good understanding of the effects of scale on the analysis results.

A recording sensor of type HD-200 measuring the temperature and the relative humidity is fixed on the drone used in order to make a vertical cut and a horizontal cut of the atmosphere, dividing the atmosphere in 3 layers: 50, 100 and 150 meters. The result obtained for the temperature and the relative humidity showed that these two weather parameters decrease with altitude.

For future meteorological experiments beside temperature and relative humidity we are planning to integrate sensors of pollution detection for modeling multi-temporal pollution maps.

Acknowledgments: This work was supported by the department of geography at the Lebanese University branch 2. The author would like to thank Dr. Samar Sakr for the meteorological advices and interpretations.

References

1. Arrell, K., Fisher, P.F., Tate, N.J., Bastin, L., A fuzzy c-means classification of elevation derivatives to extract the morphometric classification of landforms in Snowdonia, Wales. Computers & Geosciences 33, 1366–1381, 2007.
2. Chang, K., Tsai, B., The effect of DEM resolution on slope and aspect mapping. Cartography and Geographic Information Science 18, 69–77, 1991
3. Deng, Y., Wilson, J.P., Bauer, B.O., DEM resolution dependencies of terrain attributes across a landscape. International Journal of Geographical Information Science 21, 187–213, 2007.
4. Evans, I.S., Scale-specific landforms and aspects of the land surface. In: Evans, I.S., Dikau, R., Tokunaga, E., Ohmori, H., Hirano, M. (Eds.), Concepts and Modelling in Geomorphology: International Perspectives. Terrapub, Tokyo, pp. 61–84, 2003.
5. Florinsky, I.V., Kuryakova, G.A., Determination of grid size for digital terrain modelling in landscape investigations-exemplified by soil moisture distribution at a micro-scale. International Journal of Geographical Information Science 14,815–832, 2000.
6. Hengl, T., Finding the right pixel size. Computers & Geosciences 32, 1283–1298, 2006.
7. Mondragon I.F., Olivares-Mendez M.A., Campoy P., Martinez C., Mejias L., 2010. Unmanned aerial vehicles UAVs attitude, height, motion estimation and control using visual systems. Autonomous robotic, 29, pp. 17-34.
8. Pogorelov, A.V. and Doumit, J.A., Relief of Kuban river basin: Morphometric analysis. M.: GEO, p.208, 2009. (In Russian)
9. Wood, J., Geomorphometry in LandSerf. In: Hengl, T., Reuter, H.I. (Eds.), Geomorphometry — Concepts, Software, Applications. Developments in Soil Science, vol. 33. Elsevier, Amsterdam, pp. 333–349, 2009.
10. Wood, J., The geomorphological characterization of digital elevation models, PhD Thesis. University of Leicester, Leicester, 1996.

Modélisation Prospective des changements d'occupation du sol "Application du modèle géomatique combinée" (cas du Oued arabe a l'Est Algérien)

Chakali Ahmed Nadjib 1- **Zeraib Sala** 2- **Sahel Boujemaa** 3

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MUSTAPHA BEN BOULAID - BATNA 2

INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

LABORATOIRE DES RISQUES NATUREL ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Résumé:

La simulation de l'évolution de l'occupation du sol est produite par des multiples-modèles, parmi ces modèles, on cite les modèles systémique, statistique, mathématique, réseaux neuronaux, automate cellulaire…Etc.

Nous avons choisi de travailler sur le modèle géomatique combiné soutenu par le CNRS dans le cadre du (PEVS) **P**rogramme **E**nvironnement **V**ie et **S**ociétés et par le CICYT (**C**entro de **I**nvestigacíon **C**ientifica **Y** **T**echnológia) espagnol. Il s'inscrit dans les modèles empiriques, aléatoires et dynamiques.

Le modèle géomatique combiné est appliqué pour tester la dépendance des changements de chaque type d'occupation des sols face aux facteurs naturels (pentes, altitude, températures, précipitations, lithologie, étages bioclimatiques) et aux facteurs anthropiques (routes, agglomérations et constructions isolées).

Dans le présent travail, on a procédé à une étude diachronique des images satellitaires acquises en (1987, en 2000 et en 2015, pour analyser la dynamique d'occupation du sol dans la zone d'étude, notamment les changements dans la vallée objet d'étude.

Le choix du sous bassin versant de OUED EL ARABE pour la réalisation de ce travail a été motiver par le volume des données déjà disponibles et par le fait qu'il se caractérise par une typologie remarquable d'occupation du sol.

Les résultats ont montré pour l'année 2030 que l'urbain, l'agriculture et le matorral auront une expansion considérable avec les taux de 98%, 19% et 10% successivement, la steppe aura une légère expansion avec un taux qui ne dépasse pas les 7%. La forêt observera une régression de 20% de sa surface.

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

Mots Clés:

Géoprospective, Géomatique combinée, Logique Floue, Espace

Introduction :

Au cours des dernières années, plusieurs sont les approches et les méthodes développées afin de mieux interpréter, appréhender et prévoir la Géoprospective territorial, l'occupation et l'usage du sol a différentes échelles spatio-temporelles. La télédétection est de plus en plus sollicitée dans les études urbaines, notamment pour effectuer des suivis des changements de l'occupation des sols. La télédétection offre ainsi l'avantage d'une vision synthétique d'un même territoire homogène et répétitive. Des séries temporelles d'images permettent a priori de retracer dans le temps l'évolution des trajectoires d'occupation des sols et de suivre l'évolution spatio-temporelle de divers phénomènes tel que l'étalement urbain ou la fragmentation des habitats écologiques. Cependant, la complexité inhérente aux espaces urbanisés constitue une véritable contrainte à la fois pour le choix des données et de la méthodologie adaptée à la nature de la thématique urbaine et périurbaine.

Dans notre travail nous avons choisis d'étudier les changements d'occupation du sol notamment dans les sous-bassins versant 0618 et 0619 du OUED EL ARABE a l'EST de l'Algérie toute en se basant sur des images satellitaire LANDSAT à moyenne régulation spatiales. Passant par les étapes de traitements des images et de classification des unités composantes de la zone d'étude, nous avons opté un modèle de modélisation prospective.

Le modèle suivi est organisé autour de plusieurs tâches principales à savoir : l'analyse des changements d'occupation des sols passés, la modélisation du potentiel de transition d'une classe d'occupation des sols à une autre, la production de projection future d'occupation des sols. Le calibrage du modèle obtenu en modélisant l'état de l'occupation du sol à la dernière date connue (2015) sur la base de l'information provenant d'une période d'apprentissage englobant les deux dates précédentes (1987et 2000), afin de générer la carte d'occupation du sol prospective de l'année 2030.

l'objective de notre travail est de suivre les changements future de l'occupation et d'usage du sol, cet objective nécessite de répondre aux problématiques suivantes:

-Quelles est la démarche à suivre pour constituer la trajectoire d'évolution future d'occupation et d'usage des sols ?

Situation de la zone d'étude :

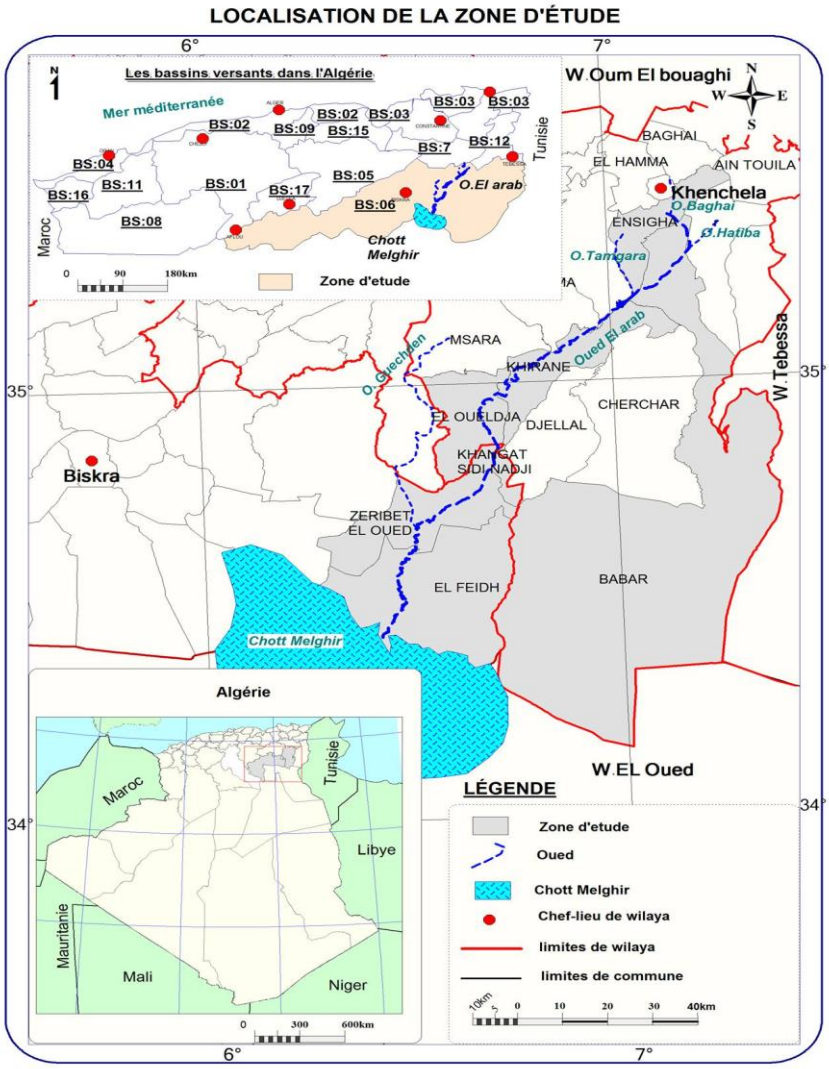
Notre zone d'étude se trouve à l'Est de l'Algérie, Elle s'étale entre le long du deux sous bassin versant n° 0618 et 0619 d'Oued el Arab, de l' amant à Babar jusqu'au l'exutoire au Chott Melghir

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

à la wilaya de Biskra. Elle se localise géographiquement entre 34,50° et 35,56° N de latitude et 6,26° et 7,29° E. de longitude, avec une surface 2.355,37km² (Fig.1).



Matériels et méthodes :

La simulation de l'évolution de l'occupation des sols est produite par des multiples-modèles, parmi ces modèles, on distingue les modèles systémique, statistique, mathématique, réseaux neuronaux, automate cellulaire…Etc.

Nous avons choisi de travailler sur le modèle géomatique combiné soutenu par le CNRS dans le cadre du Programme Environnement Vie et.Sociétés (PEVS) et par le CICYT (Centro de Investigacíon Cientifica y Technológia) espagnol. Il s'inscrit dans les modèles empiriques, aléatoires et dynamiques s'organise autour de cinq tâches principales :

1. L'analyse des changements d'occupation des sols passés. (période d'apprentissage) ;

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

2. La modélisation du potentiel de transition d'une classe d'occupation des sols à une autre ;
3. La réalisation de la carte d'aptitude ;
4. La production de projection future d'occupation des sols.
5. Le calibrage du modèle est obtenu en modélisant, l'occupation des sols actuelle (2015).

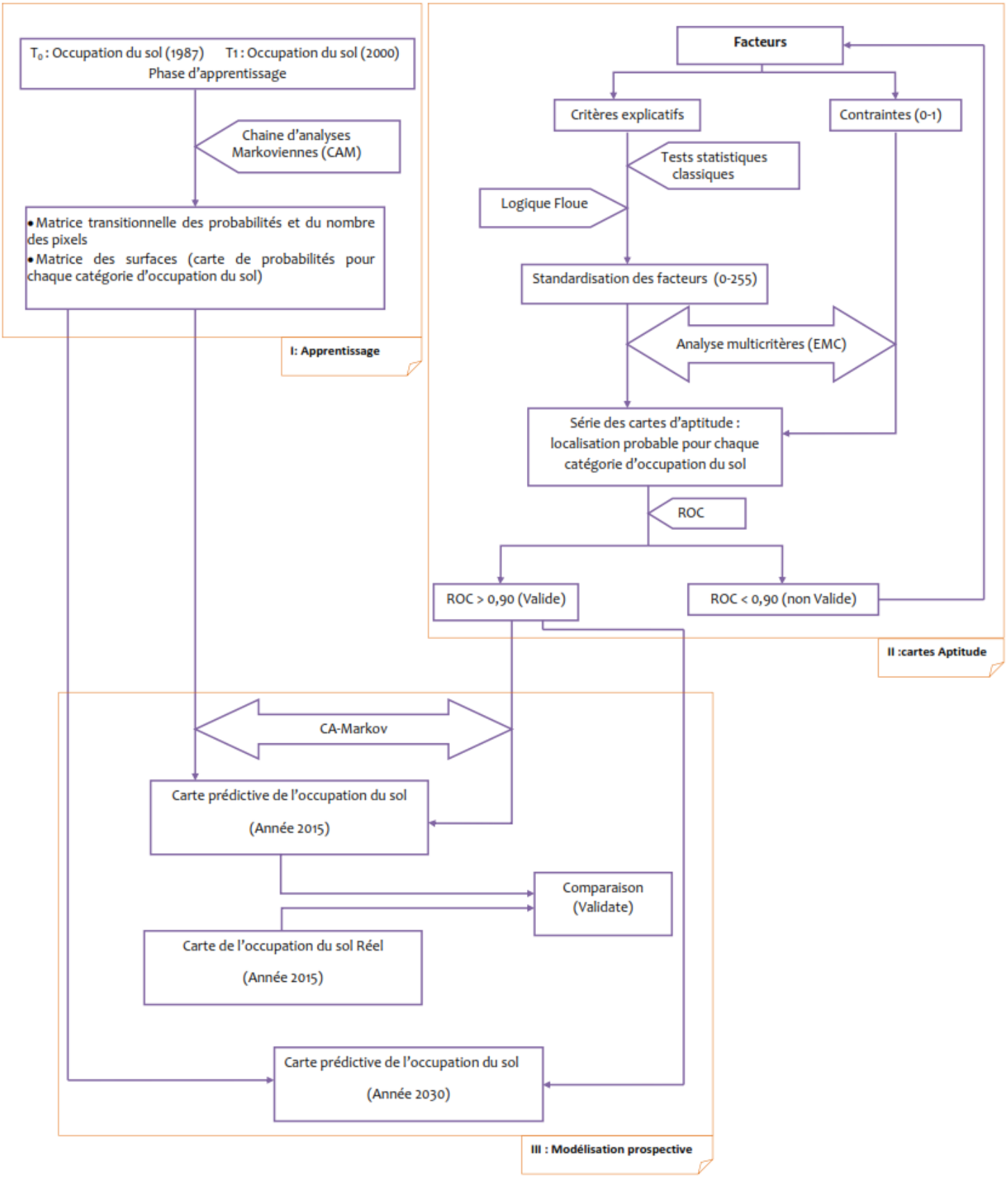
Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

Modélisation Prospective des changements d'occupation du sol
"Application du modèle géomatique combinée"
(cas du Oued arabe a l'Est Algérien)

Figure n°02: description détaillé de la systématique du modèle géomatique combiné



Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

Cartographie de l'occupation des sols :

1- Les cartes d'occupation des sols (1987, 2000 et 2015) ont été réalisées par une classification supervisée (maximum de vrais semblance), des images satellitaires Landsat (TM, TM+ et OLI) sous le logiciel IDRISI Selva.

2- Après la validation des cartes d'occupation par le calcule de l'indice de Kappa pour chaque carte (0.90 pour l'année 1987, 0.922 pour l'année 2000, 0.926 pour l'année 2015),

Numéro	Nom	Description
1	Urbain	Agglomérations, Routes et infrastructures artificiel
2	Steppe	Tous les types des parcours : chaméphytes, crassulussantes, psamophite et halophytes
3	Forêt	Forêt naturels : essentiellement des conifères avec un taux de recouvrement qui dépasse les 60%. Reboisement : Forêt artificiel résultat des boisements fait par les organismes responsables des forets.
4	Agriculture	Les cultures maraichères localisées.
5	Sol nu	Affleurement, cordon dunaires et sols dénudé non urbanisé.
6	Matorral Alfa	Matorral : zones de transition du foret naturel à la steppe, arbuste (Juniperus de phénicea).

tableau n°01 : (Description des différentes type d'occupation du sol)

Chaine d'analyses markoviennes

Les chaînes de Markov ont pour objectif de prendre les décisions optimales dans un monde incertain. Les processus de changement d'occupation des sols de l'année 1987 à l'année 2000 sont ici simulés à l'aide des techniques stochastiques linéaires.

Le module « MARKOV » du logiciel Idrisi nous produit alors deux matrices de transition (probabilité et surface concernée en pixels pour la persistance et la transition).

Génération des cartes d'aptitudes :

La génération des cartes d'aptitude se fait par le croisement des facteurs déterminants pour chaque type d'occupation.

Sélection des variables :

La sélection des variables prédictives déterminant pour chaque type d'occupation est illustrée dans le tableau suivant :

Tableau n°02 : Choix des facteurs pour chaque type d'occupation.

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

Nom du facteur	Urbain	Steppe	Forêt	Agriculture	Matorral	Sol nus
Lithologie	X	X	X	X	X	X
Pentes	X	X	-	X	-	-
Altitudes	-	X	X	X	X	-
Sous étages bioclimatiques	-	-	X	X	-	-
Température maximale (M)	-	-	X	X	X	-
Température minimale (m)	-	X	X	X	X	-
Précipitation	-	X	X	X	X	-
Topographic maps Index (T.M.I.)	-	X	X	X	X	X
Distance par rapport aux Routes principales	X	-	-	-	-	X
Distance par rapport aux Route secondaires	X	-	-	-	-	X
Distance par rapport aux centre urbains	X	-	-	-	-	-
Distance par rapport aux centre Rurales	-	-	-	-	-	X
Distance par rapport aux pasteurs	-	-	-	-	-	X

X= Présence, -= Absence **Source : travail personne**

Résultat et Discutions:

Modéliser la dynamique prospective de l'occupations du sol à l'horizon de 2030, nécessite a priori la calibration du modèle sur des données connues. L'image de 2015 = t2 étant la plus récente, elle fera l'objet d'une première simulation-test, calibrée par deux dates antérieures (t0 = 1987 et t1 = 2000). Les images de 1987 et 2000 servent de base pour extrapoler les quantités de la future occupation du sol.

Toute cette systématique à produit une masse de résultats que nous allons aborder et discuter dans ce chapitre.

Tableau N°03: la superficie des différentes classes d'occupation du sol en 1987, 2000 et 2015

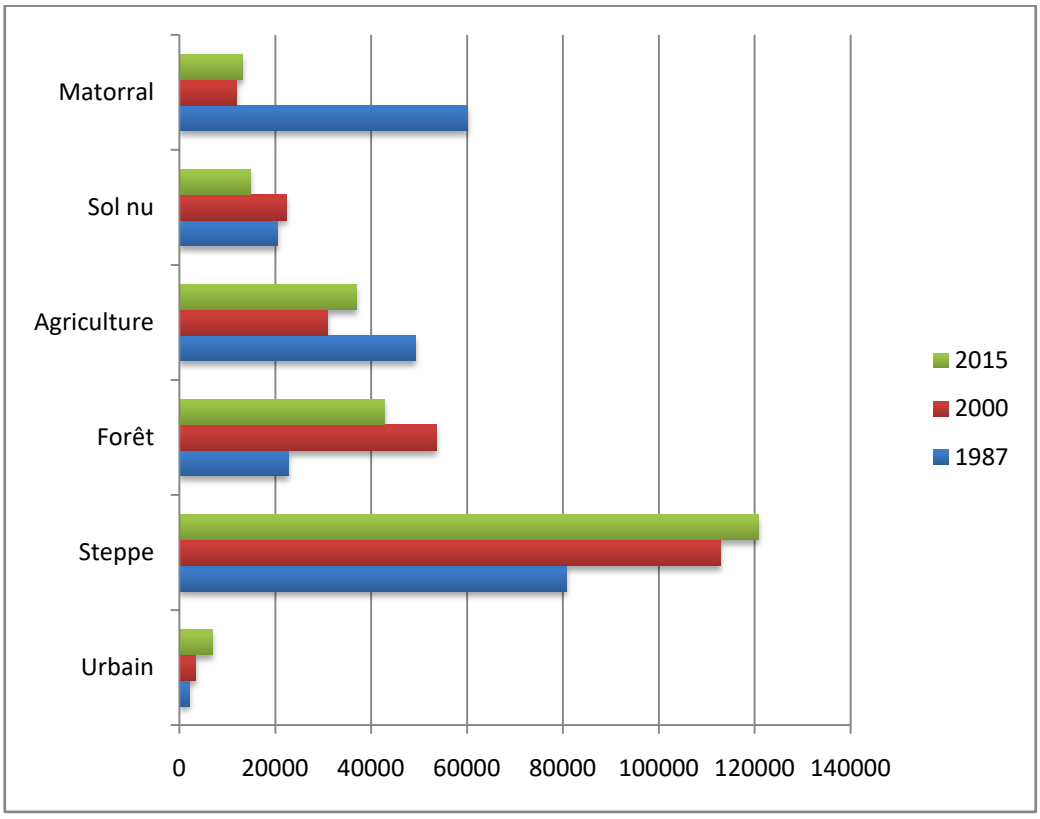
Classe d'occupation	1987	2000	2015
Urbain	2100,24	3472,38	6880,14
Steppe	80830,98	112983,03	120888,99

Chakali Ahmed Nadjib 1
-Zeraib Sala 2
- Sahel Boujemaa 3

Forêt	22728,69	53702,82	42834,24
Agriculture	49244,94	30975,93	36903,33
Sol nu	20470,86	22381,38	14783,49
Matorral	60161,58	12021,75	13247,1
Total	**235537,29**		

Source : travail personnel

Figure N°03 : Présentation graphique de la superficie des différentes classes d'occupation du sol



Source : travail personnel

D'après les résultats, le graphe et le tableau, chaque classe d'occupation évolue dans le temps d'une manière spécifique, on distingue quelques-unes qui se dégrade comme l'épandage, les espaces de matorral Alfa (de 62423.82 Ha en 1987 à 12653.01 Ha en 2015). En revanche, d'autres classes sont développées en superficie, par exemple l'urbain et l'agriculture.

On remarque aussi que la superficie la plus élevée correspond à la steppe pendant les 28 ans d'étude.

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

- La classe d'occupation forêt a connu une progression de 3407.67 Ha entre 1987 et 2000. Et plus de 6550 Ha entre 2000 et 2015. Cette progression est due aux programmes de reboisements lancés dans le cadre de la lutte contre la désertification.
- La classe d'occupation reboisement à connue une évolution de 24.544 Ha entre 1987 et 2000 grâce aux projets de reboisement qui ont été menés dans cette période.tandis que la régression de 11.341 Ha soit presque la moitié de la superficie entre 2000 et 2015 est dû principalement à l'évolution de ces reboisements à la forêt et le taux d'échec élevé qui atteint les 80% dans certaines périodes sèches.
- La régression de 49.411 Ha de la classe matorral, est causée par la pression anthropique exercé sur cette unité d'occupation dont les principales causes sont la coupe des bois et le surpâturage, La dégradation du matorral généralement s'étend vers la steppe.
- Le sol nu a connu deux phases d'évolution antagoniste une phase de régression entre 1987 et 2000 avec une superficie de 6795 Ha dû aux travaux de fixation des dunes du cordon dunaire, et une phase d'évolution avec une superficie de 1761 Ha dû aux défrichements de la steppe par l'extension des cultures..
- L'agriculture progresse grâce aux projets de financement agricole lancé par l'Etat dans le cadre de développement agricole entamé en 2001.

L'épandage des crus a connu une régression dans les deux phases grâce aux travaux de plantation pastorale menés pour la réhabilitation des parcours steppiques et les travaux de reboisement.

- La steppe à connus une progression dans les deux phases, la phase entre 1987 et 2000 est la plus importante avec une superficie de 36.420 Ha et moins importante entre 2000 et 2015 avec une superficie de 5469 Ha.

Cette expansion est expliquée par plusieurs facteurs à savoir : la dégradation du matorral et la fixation des dunes et la plantation pastorale.

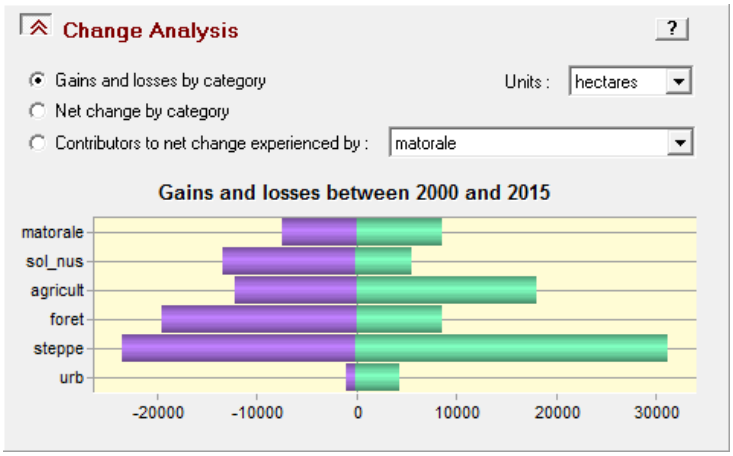
- L'augmentation de l'urbain est expliquer par l'évolution démographiques connu dans la région est les projets urbains lancés pour répondre aux besoins de cette population en termes de logement, d'équipements et d'infrastructures (réseau de voirie).

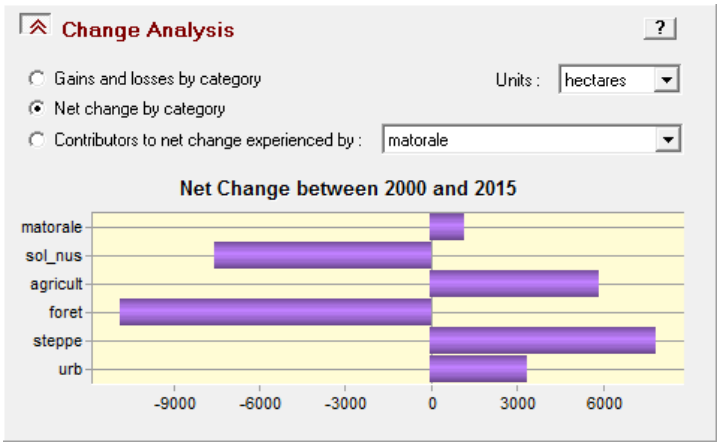
Analyse des changements entre 2000 et 2015 :

L'occupation du sol a subit un changement important entre l'année 2000 et 2015 selon la nature du type d'occupation, il existe des occupations qui ont subit des expansions au détriment d'autres.

Figure n° 04:**Outils de IDRISSI pour l'analyse des changements entre 2000 et 2015**

Chakali Ahmed Nadjib 1
-Zeraib Sala 2
- Sahel Boujemaa 3





Avec une surface de dégradation de 10868,58 Ha la forêt est l'occupation qui a perdu le plus des surfaces reflétant la situation alarmante de la dégradation causé par des faits anthropiques au premier lieu ensuite les causes naturels comme le réchauffement climatique puisque ces forets se trouvent dans un étage bioclimatique semi-aride.

La steppe a gagnée une surface de 7906 Ha, cette expansion est le résultat de la dégradation du matorral d'une part et d'autre part c'est la plantation pastorale faite dans les zones défrichés.

Les zones urbaines ont expansés avec une surface de 3407 Ha

Probabilité de transition selon les chaines markoviennes:

Les matrices des probabilités de transition générée par les chaines markoviennes expriment bien la tendance des changements entre 2000 et 2015.

Tableau n° 4: Matrice de probabilité de transition entre 2000 et 2015

Type d'OS	Urbain	Steppe	Forêt	Agriculture	Sol nu	Matorral

Chakali Ahmed Nadjib 1
-Zeraib Sala 2
- Sahel Boujemaa 3

Urbain	**71,04**	13,19	00,57	12,71	02,48	00,01
Steppe	02,00	**79,24**	04,23	09,82	03,56	01,14
Forêt	00,44	19,52	**63,80**	02,37	00,29	13,58
Agriculture	01,80	32,29	00,57	**60,62**	04,41	00,31
Sol nu	06,04	30,45	00,21	23,07	**40,21**	00,01
Matorral	00,06	29,94	29,50	01,27	01,25	**37,97**

Source : travail personnel

La fonction calcule également deux matrices de transition, en plus des cartes de probabilité conditionnelle pour chaque catégorie d'occupation du sol (à base de la comparaison entre les deux images d'occupation en 2000 et en 2015). Qui nous a permis d'observer les estimations des quantités des changements des différentes catégories d'occupation. La prédiction est réalisée en une série de carte pour chaque catégorie pour l'année 2015, ou chaque pixel numérique exprime la probabilité d'appartenir à la catégorie analysée.

Modélisation prospective de l'occupation des sols:

La carte prospective de l'occupation des sols est générée par le module ca-Markov répartit les classes d'occupation selon les surfaces suivantes :

Tableau N°05 : les superficies des classes d'occupation prédites

classe d'occupation	Superficie
Urbain	9059,94
Steppe	125451,09
Foret	36633,24
Agriculture	39709,53
Sol nus	12339,99
Matorral	12343,5
Superficie totale	235537.29

Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3

Source : travail personnel

L'objectif de CA-Markov est d'accomplir une allocation spatiale des changements d'occupation prédits.

Le diagramme circulaire ci-dessus représente la répartition prédite des SBV 0618 et 0619, selon la superficie de chaque classe d'occupation du sol. Obtenir réaliser

D'après les résultats représentés au-dessus, on peut constater que l'classe « steppe » occupe 53% de la totalité des SBV 0618 et 0619. La superficie restante est divisée entre les classes d'occupation restantes, dont 8% de cette dernière est destiné au foret.

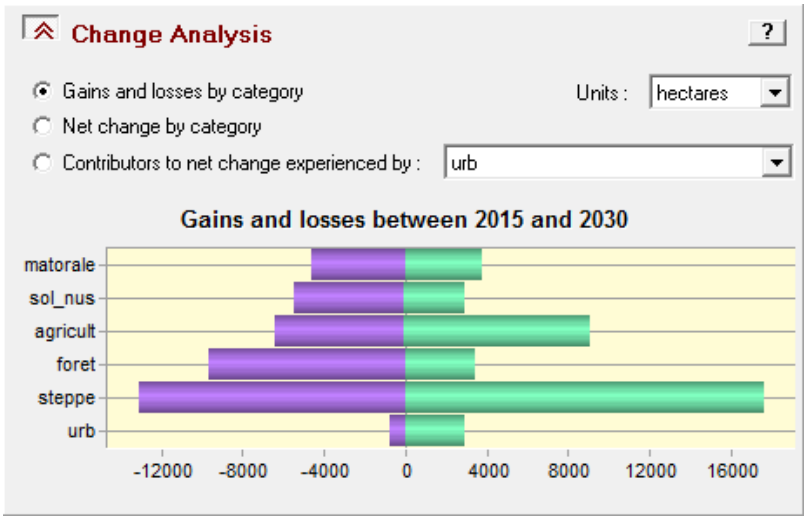
Analyse des changements entre 2015 et 2030 :

L'occupation des sols a subira un changement important entre l'année 2015 et 2030 selon la nature du type d'occupation, il existe des occupations qui subiraient des expansions au détriment d'autres.

Tableau n° 6: Matrice de probabilité de transition entre 2015 et 2030

Occupation	Agriculture	foret	matorral	sol_nus	steppe	urb	Total général
Agricult	30516,39	100,17	18,09	570,96	*5291,37*	406,35	36903,33
Foret	**401,94**	33158,16	**2706,75**	101,34	**6207,66**	258,39	42834,24
Matorale	24,21	787,32	8607,24	81,63	**3729,33**	17,37	13247,1
sol_nus	*3086,91*	37,62	0,09	9310,77	*1832,4*	515,7	14783,49
Steppe	**5538,51**	2537,37	*1011,24*	**2240,82**	107812,26	1748,79	120888,99
Urb	141,57	12,6	0,09	34,47	578,07	6113,34	6880,14
Total général	**39709,53**	**36633,24**	**12343,5**	**12339,99**	**125451,09**	**9059,94**	**235537,29**

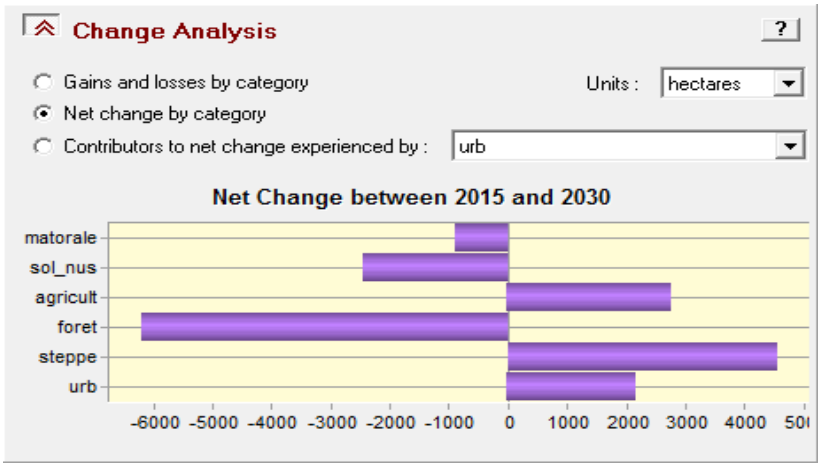
Figure n° 05:Outils de IDRISSI pour l'analyse des changements entre 2015 et 2030



Chakali Ahmed Nadjib 1

-Zeraib Sala 2

- Sahel Boujemaa 3



Avec une surface de dégradation de 6201,1 Ha la forêt est l'occupation qui perdera le plus des surfaces, le matorral continuera de dégradé et atteindra une surface de 903,6.

L'agriculture sera expansée avec une surface de 4562 Ha au même titre que l'agriculture avec une superficie de 2806.2 Ha.Les infrastructures urbaines augmenteraient avec une surface de 2179 Ha tandis que le sol nu continuera sa régression avec une surface de 2443 Ha.

Conclusion :

Le travail que nous avons effectué nous a permis d'aboutir à des résultats intéressants. Notre travail consiste à étudier les changements d'occupation du sol notamment l'unité urbaine des sous bassins versants 0618 et 0619 en se basant sur des images satellitaire Landsat à moyenne régulation spatiales.

La simulation des changements futures de l'année 2030, indique que la superficie de l'unité urbaine va augmenter en détriment des autres unités d'occupation de sol.

Dans le prospective de ce travail, il est à envisager une étude approfondie touchant d'autres espaces. Nous recommandant ainsi la généralisation de cette démarche pour détecter les changements passés et simulés les transformations prospectives.

Brises thermiques et distribution du dioxyde d'azote dans la région de Beyrouth.

Dr. Samar C. Sakr[1]
Département de géographie,
Université Libanaise,
Fanar, Liban,

Résumé – Située sur la rive Est de la mer méditerranéenne, la région de Beyrouth est soumise aux brises thermiques en période estivale. Notre étude s'est appuyée sur notre propre base de données issue de nos propres campagnes de mesures.
L'étude de la répartition spatio-temporelle des concentrations moyennes de dioxyde d'azote pour le mois d'aout 2015 en situation de brises dans la région montre des taux élevés à proximité du grand axe périphérique et centraux de la ville principaux sources de pollution. On a constaté l'influence des brises sur les niveaux de pollution, que l'on pourrait assimiler à un transport, et à une recirculation sur plusieurs jours piégées dans la topographie complexe du site.

Mots clés : brises thermiques, topographie, polluants, recirculation.

Abstract - Situated on the East the Mediterranean Sea, the region of Beirut is subjected to the sea and land breezes in summer. We used existing documents in our study of our own base of data acquired during previous campaigns of measures.
The study of the distribution of concentrations of nitrogen dioxide in breezes situation in the region in august 2015 shows high rates close to the major peripheral and central axes of the city's main sources of pollution.
The influence of breezes on the levels of pollution, which could be assimilated to transport, and recirculation over several days trapped in the complex topography of the site, was observed.

Key words: breezes, topography, pollutants, recirculation.

Introduction

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la compréhension des brises thermiques et la distribution des polluants dans la région de Beyrouth. L'étude des brises thermiques est d'une importance majeure en raison de son impact sur la qualité de l'air de la région. Nombreuse sont les études qui ont porté sur les impacts des brises littorales sur la qualité de l'air dans des villes méditerranéennes et des régions du monde (Michelot et Carrega, 2014 ; Dahech, 2015 ; Sakr 2017). La régions métropolitaine de Beyrouth regroupe 1.3 million d'habitant, elle constitue une zone de fortes émissions polluantes, surtout pour le trafic routier et une topographie complexe regroupant une plaine étroite s'adossant contre le massif montagneux le Mont-Liban favorisant

[1] https://orcid.org/0000-0001-8141-4720

d'importantes perturbations pour l'aérologie locale et représentant une zone à risque concernant la pollution atmosphérique (Figure 1).

A Beyrouth l'aérologie locale et la qualité de l'air ne sont pas traitées en raison de l'absence d'un réseau de mesure fixe. Afin d'améliorer nos connaissances notre travail a pour objectif de comprendre les conditions d'apparition des brises et l'association de ces circulations avec la qualité de l'air de la ville à partir de la distribution de NO_2 qui pourrait avoir des effets nocifs sur la santé des hommes, durant le mois d'aout 2015 à partir de notre propre réseau de mesure.

1. Données et méthodes

Trois types de données sont utilisés :

- Les données météorologiques à un pas de temps horaire du département de Météorologie service climatologique de l'aéroport de Beyrouth et de l'AUB (l'université américaine de Beyrouth). Elles regroupent la vitesse et la direction du vent à 10 mètres du sol, l'humidité relative, la pression atmosphérique et la température. Les mesures ont été réalisées en aout 2015. Les stations ont été implantées en milieu littoral (AUB et aéroport, 10 m) pour obtenir des informations sur les caractéristiques des brises de mer au moment de leur installation.

- Les mesures de pollution ont été réalisées avec 2 capteurs portatifs Cairpatch de Cairpol mesurant la pollution de l'air à un pas de temps de 15 minutes (NO_2). Les capteurs ont été implantés suivant 1 campagne de mesure, du 1er août au 30 août 2015. En milieu littoral, un site de mesure a été choisi, l'AUB (l'Université Américaine de Beyrouth, ce site côtier a été choisi afin de mieux comprendre les caractéristiques de la pollution sur la côte et sa situation au moment de l'apparition de la brise de mer. En milieu urbain, une station a été implantée à Achrafiyyé Cessine pour nous renseigner sur le rôle joué par les brises sur les concentrations des polluants en milieu urbain.

- L'image utilisée dans le projet est une image Landsat Thematic Mapper (TM) qui a été orthorectifiée à partir de points de contrôles et du MNT, avec une taille de pixel de 28 m au sol. Le MNT est généré automatiquement à partir de prises de vue aérienne faites durant l'année 2005, par le biais d'algorithme d'auto-corrélation.

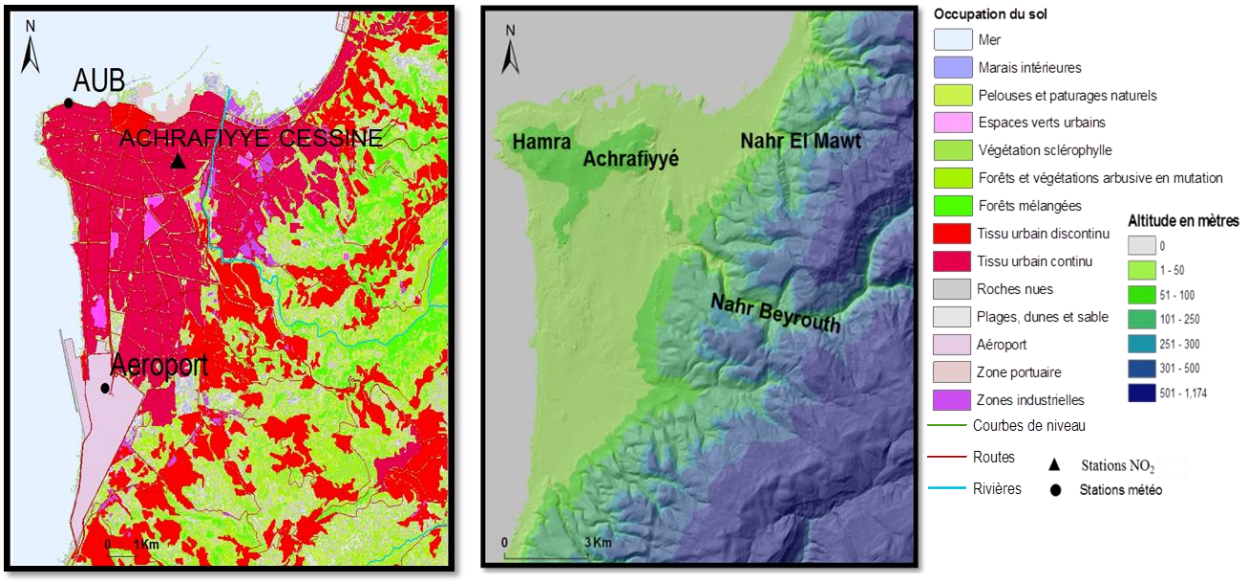


Figure 1 : occupation du sol et topographie de la région d'étude.

2. Résultats

2.1 Régime de brises thermiques

La base de données horaires de la station météorologique de l'aéroport de Beyrouth et de l'AUB regroupant la pression atmosphérique, la vitesse et la direction de vent, l'humidité relative et les précipitations, a été étudié en s'appuyant sur plusieurs études préalables menées sur les caractéristiques des circulations des brises (Carrega, 1994; Simpson, 1994 ; Borne et *al*., 1998). Nous avons vérifié que la brise de mer s'est levée, c'est-à-dire si un changement de la direction du vent d'au moins de 90° de la terre vers la mer au cours de la journée, associé à une augmentation de la vitesse du vent, s'est produit (figure 2). Une augmentation de l'humidité relative a été observée lors de l'installation de la brise. Dans la plupart des cas, l'arrivée de la brise de mer ne se traduit pas par une nette diminution mais par une stabilité de la température de l'air.

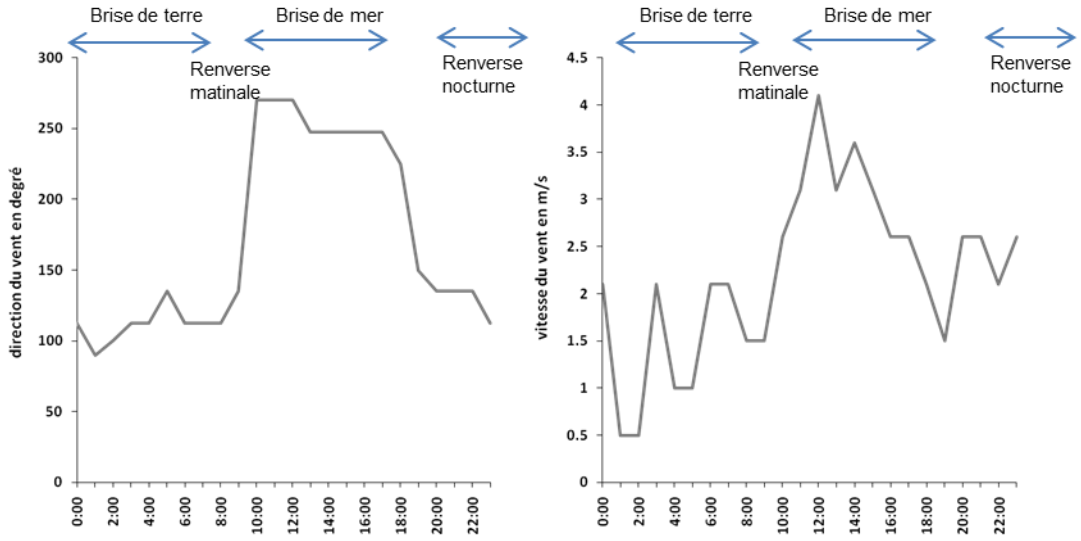


Figure 2 : Direction et vitesse du vent d'une journée de brise sélectionnée (données de la station de l'aéroport de Beyrouth, le 25 août 2015).

Le mois d'août 2015 est caractérisé par des journées de stabilité à cause de la présence en altitude d'un anticyclone centré sur le Moyen-Orient ou axe anticyclonique passant près du Liban ou une dorsale axé sur le Liban, ainsi que la présence en altitude du chapelet de hautes pressions subtropicales comportant plusieurs maximums entre le Maroc et les pays du Golf, alors qu'au sol la situation barométrique dessine un talweg thermique arabo-persique se prolongeant vers le Liban, situation tout à fait normale en été. Ce type de circulation engendre un ciel clair et le phénomène de brise est assez marqué. Durant le mois d'aout 2015, la brise de mer soufflait sur le littoral de Beyrouth du secteur Sud-Ouest à l'Ouest. Tandis que la brise de terre se manifestait des secteurs Nord-Est au Sud-Est avec des vitesses pouvant atteindre 8 m/s (figure 3). L'exemple de 24 aout confirme bien cela (fig. 2) : la période nocturne du minuit jusqu'au 7h (heure locale) est comprise entre 100° et 110° (SE) avec une vitesse moyenne de 1.5 m/s c'est la brise de terre ensuite la période de renverse matinale entre 7h et 8h, vers 9 heures la brise de mer fait apparition survenant du secteur W (270°) avec une vitesse maximale de 4 m/s à midi. La brise de mer continue à souffler régulièrement jusqu'à 18 heures.

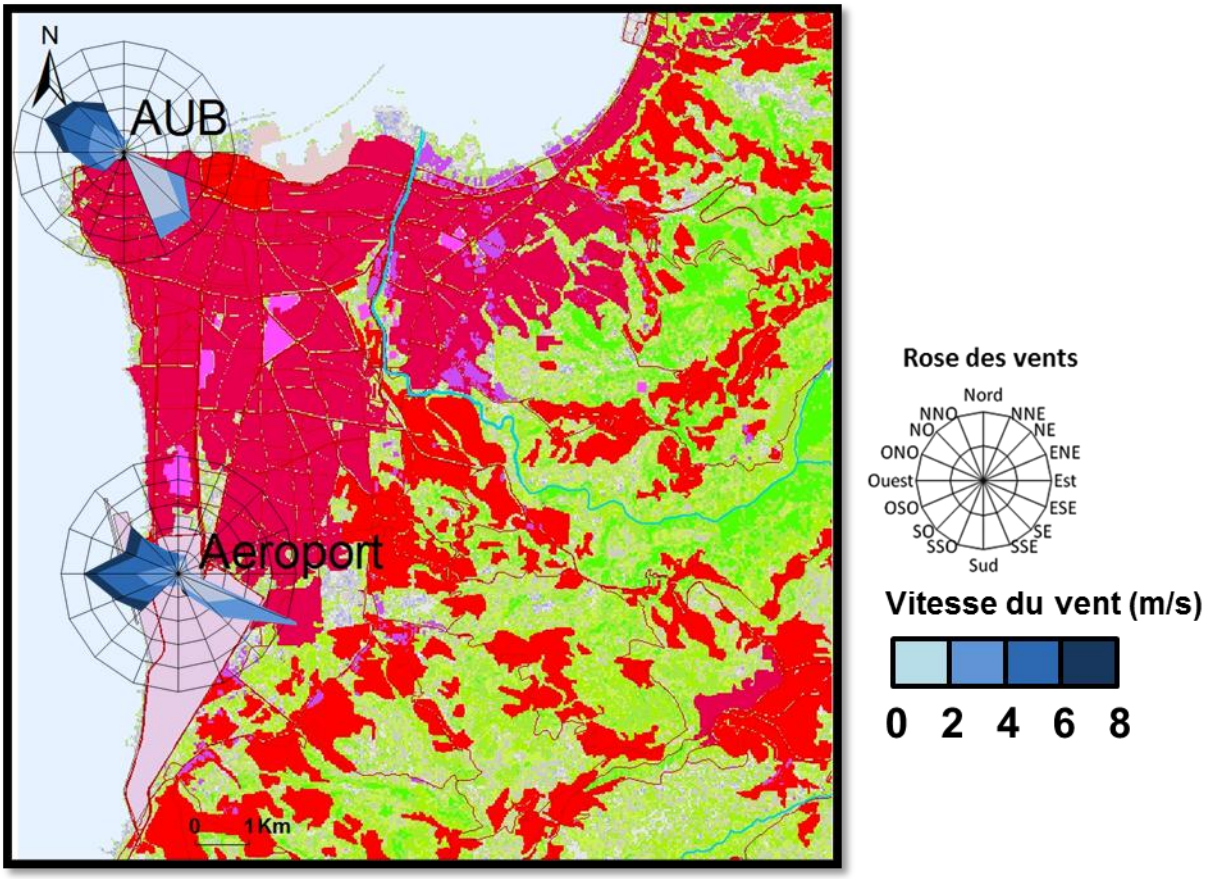


Figure 3 : carte des roses des vents présentant la direction et la vitesse du vent pour les deux stations littorales.

2.2 Impacte des brises thermiques sur la répartition spatio-temporelle du NO_2

Le type de capteurs utilisé réalise la mesure du dioxyde d'azote à un pas de temps de 15 minutes. Le niveau seuil du polluant mesuré que nous avons adopté dans notre recherche est 200 µg/m^3 en moyenne horaire. Nous avons eu recours aux seuils réglementaires français. La variation du niveau de ce polluant constitue un risque sanitaire lorsque les seuils recommandés sont atteints car c'est un irritant respiratoire. Ce gaz constitue l'un des principaux polluants atmosphérique et présente une importance fondamentale dans tous les problèmes de qualité de l'air. C'est un gaz stable, fortement coloré en jaune, qui peut réduire la visibilité atmosphérique, et confère dans la plupart des cas une coloration brunâtre caractéristique aux masses d'air qui recouvrent les zones urbanisées.

Dans la région de Beyrouth les émissions polluantes sont issues principalement du trafic routier et d'un secteur industriel très peu développé. Le trafic routier est très important dans la région de Beyrouth. L'étude du trafic automobile a été réalisée à partir du comptage horaire des

véhicules circulant sur le boulevard périphérique et les routes principales, fournies par le ministère des municipalités durant nos campagnes de mesures.
Le flux de voitures le plus important a été enregistré sur le boulevard périphérique de Dawra vers la station de l'Avenue Charles Helou (figure 4). Ce boulevard représente l'axe principal reliant le Nord et l'Est du pays vers Beyrouth. La moyenne journalière de voiture enregistrée à cette station est de 66456/j véhicules en août 2015. La station de l'avenue Al-Ouzai a enregistré 46426/j voitures en moyenne, 36322/j véhicules à l'avenue Saeb Salam et 28456/j véhicules à Cessine.

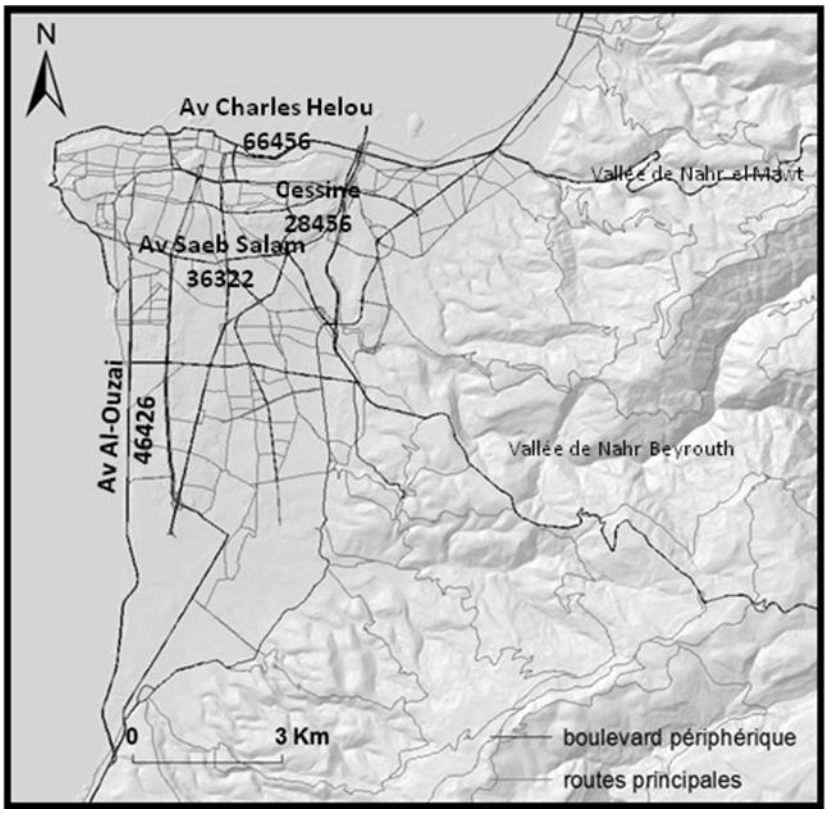


Figure 4 : réseau routier principal de la ville Beyrouth et comptages en véhicules/j

La région de Beyrouth est caractérisée par une répartition géographique très dispersée des zones résidentielles qui favorise un déplacement pendulaire quotidien assez dense. La voiture est le moyen de transport le plus utilisé pour effectuer les trajets. Comme toutes les zones urbaines densément peuplées, l'intensité du trafic automobile dépend des migrations quotidiennes entre le domicile et le travail (zones d'activités et de bureaux). Le trafic routier présente un cycle journalier et hebdomadaire caractérisé par deux pics de trafic. Le premier est matinal entre 08h00 et 10h00 heure locale, due au déplacement du foyer vers le travail. La deuxième période se produit entre 17h00 et 19h00 heure locale, et correspond aux retours aux foyers (figure 5).

Toutes les journées de pollution par temps de brises ont été étudiées afin de mettre en évidence les différents cas possibles produits durant les campagnes de mesures en aout 2015. La moyenne

des concentrations de NO_2 est calculée pour les deux stations de mesure. L'étude des courbes de concentrations horaires moyennes des deux stations révèle 2 pics : le plus important à 8 heures et vers 16 heures, c'est l'effet du mouvement pendulaire quotidien entre le lieu du travail et le foyer familial. Ces deux pics correspondent aux heures de pointe de la journée ouvrable. Quoiqu'on relève une certaine chute des concentrations enregistrée entre 11 heures et 14 heures, ce qui coïncide avec un certain allègement de la circulation automobile et le renforcement du rayonnement solaire aidant à la formation de l'ozone.

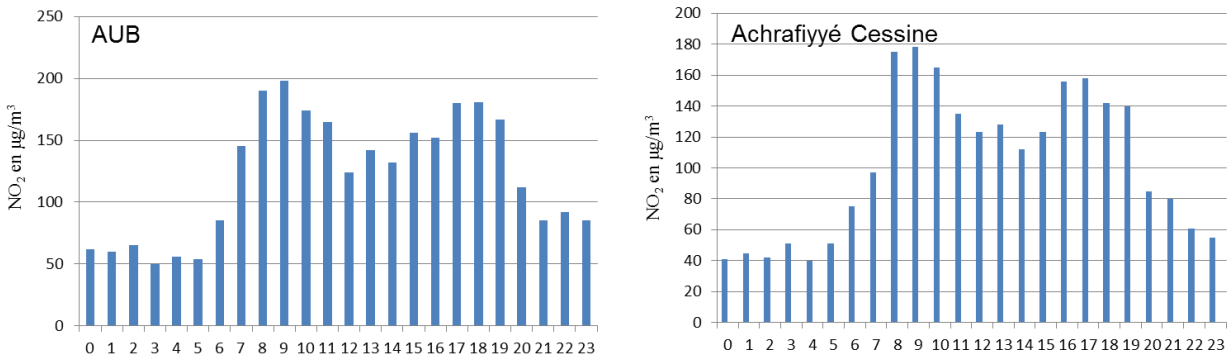


Figure 5 : moyenne des concentrations horaires du dioxyde d'azote pour le mois d'aout 2015 pour les 2 stations de mesures.

Nous analysons une situation constituée d'un cycle de 2 jours de brise thermiques. Elle se déroule du 25 au 26 aout 2015 (figure 6). La situation synoptique en altitude durant ces 2 jours de brises se caractérisait par la présence d'un champ de haute pression subtropical dessinant une légère dorsale au-dessus du Moyen-Orient et amenait une situation de stabilité sur le Liban malgré une pression assez basse de 1008 à 1010 hectopascals au niveau de la mer. Une analyse des résultats obtenus à la suite de l'étude des variations horaires des concentrations de NO_2 à chaque station de mesure montre le 25 aout une diminution des concentrations de NO_2 lors d'apparition de la brise sur le littoral. L'arrivée de la brise de mer se traduit par une meilleure ventilation et une dispersion des concentrations de NO_2.

Le 26 aout se traduit par une augmentation plus importante des concentrations de NO_2 aux stations où la brise de mer est apparue. La méthode de calcul adoptée pour étudier la variation de la pollution de l'air durant les épisodes de brises a consisté à analyser la variation des concentrations des polluants enregistrées à chaque station de mesure entre l'heure d'apparition de la brise de mer et l'heure précédent son apparition : $[(P_{(t)} - P_{(t-1)}) \times 100 / P_{(t-1)}]$. Pour chaque heure, la différence entre la moyenne des variations des concentrations des polluants calculées aux stations où la brise souffle est positive pour le cycle de brise observé. Lorsque la brise de mer se lève à 8 heures (figure 7), elle ramène les polluants émis ou produits la veille sur la côte. Cette boucle peut recirculer les mêmes polluants pendant deux à trois jours (Millan et al., 1992). Cela pourrait expliquer la hausse des concentrations. A partir de 9 heures une diminution des

concentrations de NO_2 se fait marquer jusqu'à 15 heures. Une nette augmentation du polluant dans les 2 stations de mesures se fait observer, c'est l'heure de la rentré au foyer mais moins marquée que la phase matinale.

Conclusion

L'étude des données météorologiques enregistrées à la station météorologique de l'aéroport de Beyrouth et celle de l'AUB a montré que la brise de mer se lève tôt avec une humidité relative élevée. La vitesse du vent enregistrée précédant l'installation de la brise de mer, durant la période nocturne et tôt le matin entre 00h00 et 07h00 temps locale est faible et de direction Est au Sud-Est. L'installation de la brise de mer sur le littoral s'accompagne par un changement de la direction du vent une augmentation de sa vitesse.

A partir de l'analyse des concentrations de NO_2 enregistrées dans la région pendant le mois d'aout 2015, on constate que le site situé près du littoral à proximité du boulevard périphérique, est pollué en raison de la forte circulation, lorsque la brise de mer est présente on a remarqué une légère baisse après une heure de l'installation de la brise de mer et 2 cas d'augmentation des concentrations précisément durant un cycle de 2 ou 3 jours. L'incidence est néfaste sur la région en raison de la recirculation des polluants et de la topographie complexe du site qui forme un barrage naturel et empêche la dispersion des polluants.

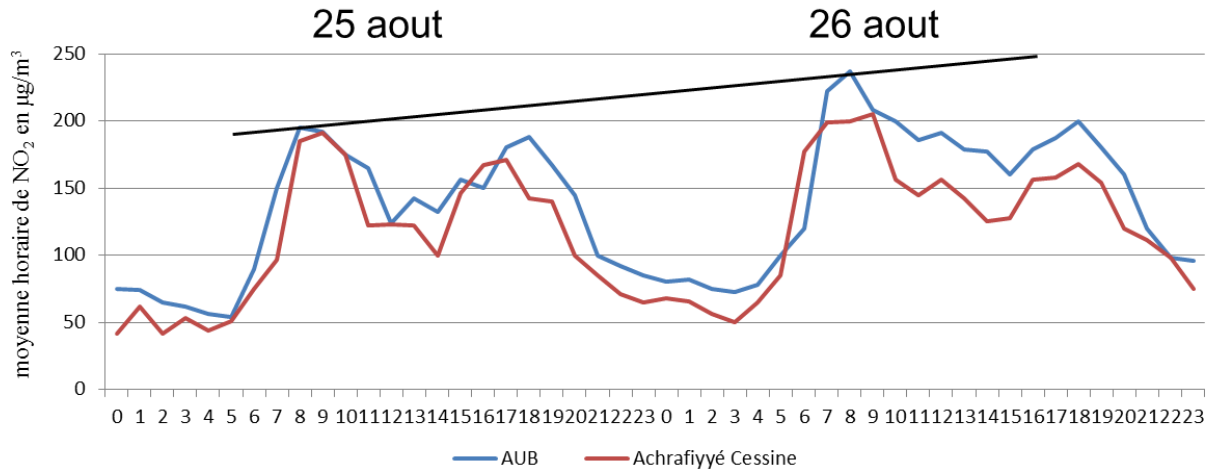


Figure 6 : moyenne horaire des concentrations de NO_2 le 25 et 26 aout 2015.

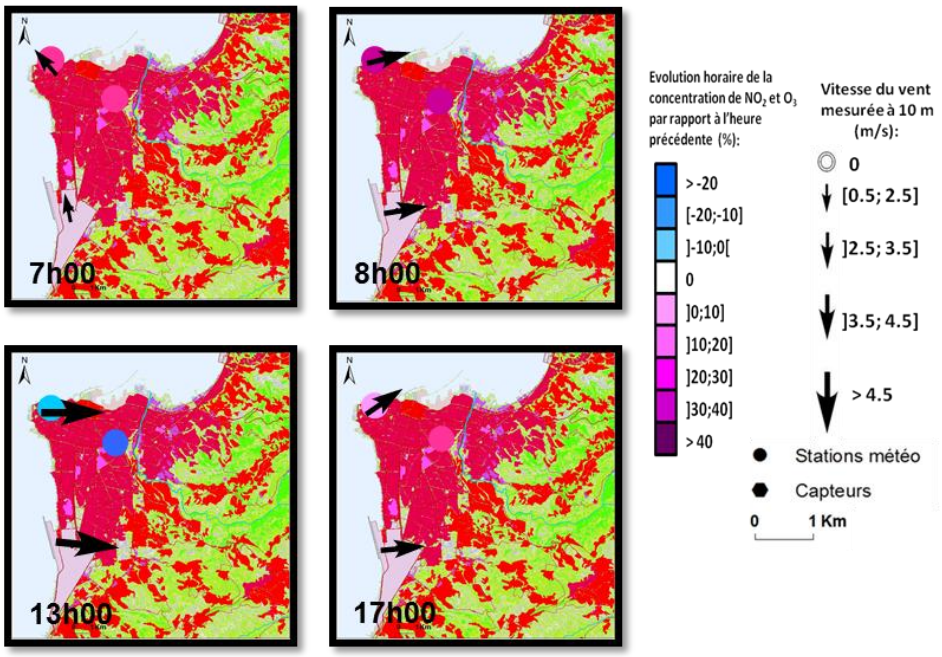


Figure 7 : Directions et vitesses de brise de mer et variations de concentrations du NO_2 le 26 aout 2015.

Bibliographie

Born K., Chen D., Nunez M., 1998. A method for finding sea breeze days under stable synoptic conditions and its application to the Swedish west coast. *International Journal of Climatology*, vol. 8, 901-914.

Carrega P., 1994. Analyse spatiale quantitative et appliquée. Topoclimatologie et habitat. *Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse Spatiale Raoul Blanchard, UFR Espaces & Cultures – Université de Nice-Sofia Antipolis 35&36.* 408 p.

Dahech S., 2015. Caractéristiques de la brise littorale dans la région de Sfax (centre Tunisien). *Actes du 28ème Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Liège, Belgique, pp. 251-256.

Michelot N. et Carrega P., 2014. Topoclimatologie et pollution de l'air dans les Alpes-Maritimes : mécanismes et conséquences en images. *Echo Géo*, 29.

Millan M., Begona A., Alonso L., Castro M., Fernandez-Patier R., Goberna j., 1992. *Mesometeorological cycles of air pollution in the Iberian Peninsula. Air pollution Research Report 44.* Commission of the European Communities, G.G.XII/E-1, Rue de la Loi, 200 B-1040 Brussels, Belgium.

Sakr S., Bridier S., 2017. Système de brises thermiques et distribution de la pollution à Beyrouth. *Actes du 30ième Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Sfax,* pp. 85-90.

Simpson J-E., 1994. *Sea breeze and local winds*. Cambridge University Press, 324 p.

Spatialisation de mesures de paramètres climatiques moyennes mensuelles à une échelle normale sur les vingt quatre gouvernorats de la Tunisie

Aida Nefzi[1]
Université de Tabuk

RESUME

L'objectif de ce travail est de parier les données climatique relevées par des stations météorologiques avec les donnés socio-économique relevées à l'échelle des gouvernorats, en vue de servir à des études dans le contexte agro-économique et du changement climatique en Tunisie. Nous utilisons la méthode de Krigeage afin d'obtenir des estimations des valeurs de variables climatiques à l'échelle du gouvernorat à l'aide des valeurs des variables climatiques dans des points connus susceptibles de reproduire le climat. En vue d'une obtention de résultats valides, nous nous sommes appuyés, sur les données météorologiques mensuelles pour la période 1970 - 2008. En premier lieu il est question de rendre compte des contextes climatique et géographique qui se rattachent à cette étude. L'échantillon de données sera alors exploré et aménagé. Ensuite la méthodologie employée sera définie. Finalement les résultats obtenus seront discutés en se référant à la littérature existante.

Mots Clés: Krigeage, interpolation spatiale, climat

1. INTRODUCTION

Les mesures des paramètres climatiques sont généralement relevées par des stations météorologiques d'un réseau de densité souvent inégale. Cependant, on est souvent confronté à des applications qui relèvent du domaine du climat mais avec des influences environnementales, économiques et sociales, telle que, l'étude de l'impact du changement climatique sur l'agriculture. Dans ce cas, il est nécessaire de disposer de valeurs climatiques en tout point du champ d'étude.

Tout en se liant au cas de l'étude d'impact du changement climatique sur l'agriculture tunisienne, le travail proposé s'intéresse à la spatialisation du climat normal sur tout le territoire tunisien. le climat normal est la moyenne arithmétique de mesures climatique relevées sur une période de 30 ans. Depuis 1935, l'Organisation Mondiale de la météorologie (OMM) considère que cette durée devrait permettre de décrire le climat "normal" d'un endroit. Dans les études d'impact du changement climatiques sur l'agriculture, le climat normal est souvent reconnu comme la durée à laquelle les exploitants agricoles s'adaptent (Mendelsohn, Nordhaus et shaw 1994,1996, 1999; Dinar et al.1998).

Les mesures climatiques dont nous disposons couvrent les mesures des températures et précipitations mensuelles moyennes sur la période allant de 1970 à 2008 provenant de 27 stations. Dans la construction du climat normal dans une station, certaines précautions prescrites par les experts en climatologie doivent être prise en compte. Les données enregistrées pour la durée de trente ans doivent être homogènes, c'est à dire qu'aucun changement dans les localités, les instruments, ou les

procédures d'observation ne devrait survenir pendant la durée qui influence le résultat climatique moyen. De plus, la base de données doit être complète et ne montre aucun manque de valeurs. Dans cet article, après une exploration et un aménagement des données disponibles afin de construire les mesures de la variable climat normal, la méthode de spatialisation retenue est utilisée pour l'interpolation de ces mesures à l'échelle des vingt-quatre gouvernorats du pays. le choix de cet échelle, est liée à la disponibilité des données socio-économiques et comptable surtout au niveau des zones de planification et des gouvernorats.

2. SPECIFICATION DES DONNEES DE LA VARIABLE D'INTERET

2.1. Données

Les données climatiques sont généralement recueillies par un réseau d'observation principal selon les normes internationales de la météorologie dans des sites bien sélectionnées. Les données utilisées dans cette étude sont fournies par la banque de données de l'Institut National de la Météorologie (INM). Le réseau de mesures géré par l'INM couvre tout le territoire tunisien d'une surface de 163610 km2 et compte 347 stations de type divers. Les mesures dont nous disposons couvrent uniquement les mesures des températures et précipitations mensuelles moyennes sur la période allant de 1970 à 2008 provenant de 27 stations.

2.2. Variable d'Intérêt

Nous nous intéressons à la température normale et la précipitation normale au cours des différentes saisons. La décision de considérer l'effet saisonnier part de l'aspect de forte saisonnalité qui caractérise le climat et qui affecte l'activité agricole. Les valeurs de ces paramètres sont obtenues en effectuant la moyenne arithmétique des paramètres considérés sur trente ans. Dans une seconde analyse, nous explorons l'effet du climat annuel sur la valeur ajoutée. Nous utilisons alors la normale du climat annuel (les moyennes de la température annuelle et de la précipitation annuelle) comme paramètre du modèle ricardien pour estimer la relation avec la valeur ajoutée.

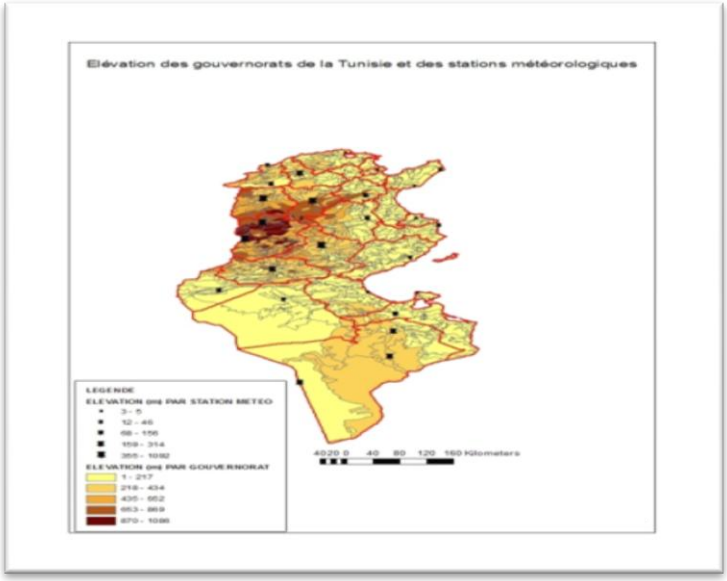
Dans la construction du climat normal dans une station, certaines précautions prescrites par les experts doivent être prise en compte. Les données enregistrées pour la durée de trente ans doivent être homogènes, c'est à dire qu'aucun changement dans les localités, les instruments, ou les procédures d'observation ne devrait survenir pendant la durée qui influence le résultat climatique moyen. De plus, la base de données doit être complète et ne montre aucun manque de valeurs. Nous essayons de vérifier la faisabilité de l'adoption du climat normal à partir des données dont nous disposons.

2.3. Etude Exploratoire de l'Echantillon de Données de la Variable d'Intérêt

Le contrôle de fiabilité des données climatiques est une étape classique dans la littérature. La nature de chaque phénomène atmosphérique est conditionné par plusieurs facteurs, essentiellement, la morphologie du territoire, la distance par rapport à la mer et la zone climatique qui rendent ce contrôle indispensable pour entamer une analyse des données. De plus, les mesures de ces phénomènes sont liées à l'emplacement géographique ainsi qu'à l'efficacité du matériel.

Le premier contrôle de la fiabilité des mesures consiste à analyser la représentativité du réseau d'observation. Ce contrôle est indispensable pour vérifier l'existence d'un biais de représentativité et de le maîtriser même si les climatologues signalent qu'il est illusoire d'éliminer ce type de biais. Une distribution homogène des stations sur le territoire demeure une condition primordiale pour effectuer des études du climat. Une méthode de vérification simple de la représentativité du réseau consiste en la représentation des stations de mesure sur une carte telle que nous le produisons dans la figure 1. Au vue de la carte (figure 1), nous constatons qu'il n'y a pas de disparité notable au niveau de la distribution des stations météo au niveau de l'échelle d'observation, le gouvernorat, sur l'ensemble du territoire.

Figure 1. Répartition des stations météorologiques sur le territoire tunisien



Il est à noter que même si le biais de la représentativité du réseau reste difficile à éliminer, les climatologues insistent sur la nécessité de le diminuer par l'exemption des données manquantes et de l'hétérogénéité des données (Cantat, 2004).

2.3.1 Le problème de données manquantes

Les séries de données climatiques dont nous disposons comportent un pourcentage de données lacunaires. Le pourcentage de données mensuelles manquantes sur la température et sur la précipitation est respectivement de 10 et 9%. Le manque de données n'est pas le même pour toutes les stations. La figure 2 présente la répartition des lacunes dans les données sur la période 1970-2007 dans chaque station. Les stations de Nabeul, Mahdia, Kasserine, Thala et Kebili comportent le plus grand nombre de données manquantes à l'échelle des mesures mensuelles des deux variables de température et de précipitation. Le manque de données dans ces séries peut être expliqué soit par une fermeture temporaire de la station à cause d'un changement d'emplacement, soit par une panne du matériel de mesure qui peut prendre plusieurs semaines pour être réparé ou remplacé ou aussi à cause de la négligence du personnel. Dans un travail de réflexion sur le contrôle de fiabilité, Cantat (2004) cerne les diverses causes de discontinuité de données. La discontinuité des données peut biaiser les

résultats des calculs des différents tests statistiques à effectuer et peut même engendrer le problème d'hétérogénéité dans les données. Il est donc nécessaire de reconstruire ces séries.

Nous adoptons la technique de régression multiple de type linéaire afin de reconstruire les séries temporelles qui présentent des données manquantes. Il s'agit d'expliquer les séries lacunaires par les séries des stations complètes, c'est à dire de construire un modèle de régression sous la forme suivante :

$$y_t = a + bx_t + \varepsilon \qquad (1)$$

Où ; y_t : valeur de la variable climatique de la station présentant des données manquantes.

x_t : valeur de la variable climatique de la station présentant des données complètent.

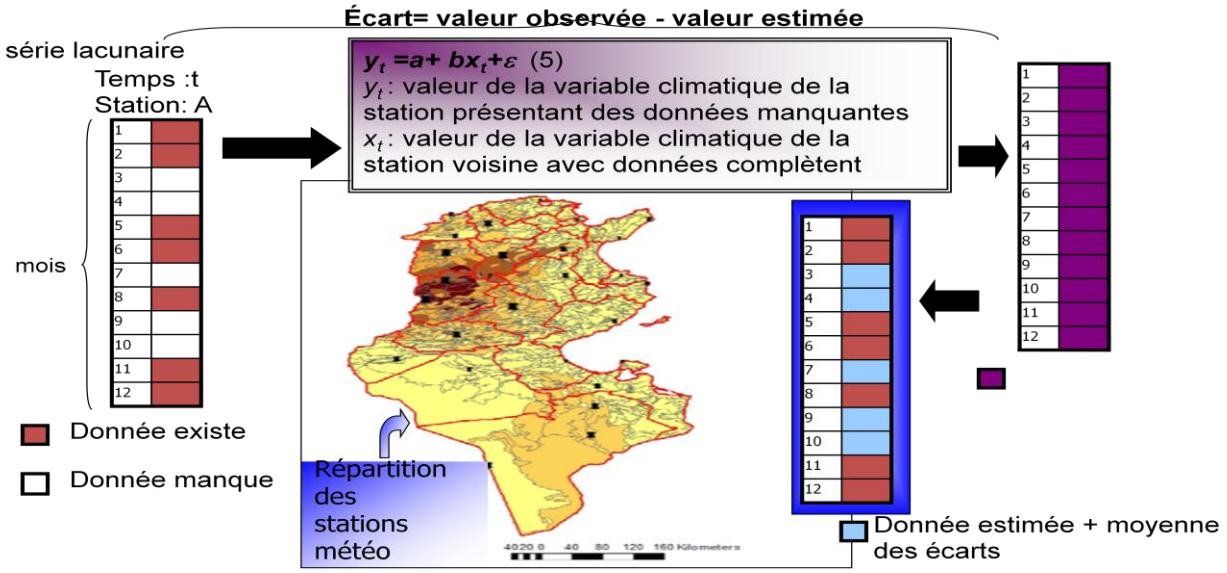
Il suffit d'estimer les coefficients afin de parvenir à l'estimation des valeurs manquantes :

$$\hat{y}_t = \hat{a} + \hat{b}x_t \qquad (2)$$

Le problème est que ce type de modélisation néglige toute dispersion naturelle de la variable dépendante autour de la droite de régression, ce qui risquerait d'aboutir à des valeurs aberrantes. Pour corriger ce biais, nous ajoutons à la valeur estimée $\hat{y}_t$ de la relation (2) la moyenne de tous les écarts entre la valeur estimée et la valeur observée pour chaque mois.

Le choix de la variable (x_t) est basé sur les critères de voisinage et de similarités bioclimatiques entre les stations lacunaires et les stations à données complètes. L'application de ces règles de décision dépend de la disponibilité de séries climatiques complètes, nous insistons sur le respect a minima du critère de voisinage. La validation de cette technique sera réalisée grâce au test d'homogénéité.

Figure 2. Reconstitution des données manquantes



2.3.2. Contrôle de l'homogénéité des données

L'analyse de l'homogénéité des données est réalisée à l'aide de plusieurs procédures statistiques (cf. Der Megreditchian G, 1988). Nous retenons le test destiné à la comparaison de deux populations à l'aide d'un nombre équivalent d'échantillons couramment utilisé dans la littérature. Il s'agit du test qui s'intéresse à l'évolution de la moyenne et de la variance. Notre objectif est de vérifier l'existence d'une variabilité marquante dans les données. Cette variabilité peut être expliquée soit par des problèmes de mesure tels que le changement de l'heure de mesure, le changement au niveau de l'environnement de la station, le remplacement des appareils de mesure, le changement de lieu de mesure, soit par les changements climatiques. Pour tester l'homogénéité de la série de données climatiques dont nous disposons, nous divisons les observations en deux échantillons d'un nombre d'observations égales. Ainsi, nous obtenons un premier échantillon couvrant la période 1970-1988 soit 19 années d'observation et le deuxième échantillon couvre la période 1989-2007 soit 19 années. le tableau suivant montre un exemple des résultats du test d'homogéneité des mesures pour la station Tunis Carthage.

Tableau 1 Résultats de différents tests d'homogénéité des mesures relevées à la station Tunis-Carthage:

	Tunis-Carthage
Moyenne 1970/1988 1989/2007	 m1 = 39.76 m2 = 40.56
Ecart type 1970/1988 1989/2007	 σ1= 42.84 σ 2= 46.39
T-Test égalité de moyenne	t = -0.192 l'hypothèse d'égalité des moyennes est à retenir
Test Levin égalité des variances	f = 0.010 l'hypothèse d'égalité des variances est à retenir

La première et la deuxième ligne sont destinées à une simple comparaison des moyennes et des écarts type des deux échantillons construits dans chaque station météo. Les valeurs révèlent des similarités entre les moyennes et les écarts types des deux échantillons quelques soit la station. La troisième ligne du tableau présente les résultats du test d'égalité des moyennes. Nous avons conduit le même test pour le cas des deux paramètres température et précipitation et pour toutes les stations météorologiques. L'exploration des résultats pour les différentes stations montre une égalité des moyennes entre les deux échantillons dans la majorité des stations. Ainsi, nous notons que dans la plupart des cas la valeur de significativité du T-Test est supérieur à 0.05 ce qui valide l'hypothèse d'égalité de moyennes des deux sous échantillons. Finalement, la quatrième ligne présente les résultats du « Test de Levene» qui consiste à vérifier l'égalité des variances. Ces résultats prouvent que les deux plages de données proviennent de distributions de variance égale c'est-à-dire qu'il faudra rejeter l'hypothèse d'inégalité des variances dans la majorité des stations. Pour conclure, nous pouvons avancer que les données sont remarquablement homogènes dans la majorité des cas. Nous

pouvons même dire que seules quelques stations présentent des données hétérogènes, ce qui ne peut pas remettre en cause la qualité de l'ensemble des données.

3. METHODOLOGIE

3.1. Revue de la Littérature

l'interpolation est une procédure qui permet de produire une surface estimée à partir des valeurs relevées de points dispersées. il existe deux familles de méthodes d'interpolation: les méthodes déterministes et les méthodes stochastiques. Les méthodes déterministes sont basées sur des formules mathématiques spécifiques qui caractérise le lissé de la surface résultante. Les méthodes stochastiques se distinguent des méthodes déterministes par la considération des relations statistiques entre les valeurs relevées.

Le choix de la méthode d'interpolation est très important pour la précision des estimations. Dans la littérature les méthodes d'interpolation, appliquées aux données climatiques, les plus réputées pour la valeur de leurs résultats, sont le krigeage et les régressions multiples (Joly et al., 20011 ; Szymanowski et al., 2007 ; Lhottelier, 2006). Elles fournissent des estimations de l'erreur et des probabilités de réalisation des surfaces de prévision générées, qui permettraient une évaluation de la qualité des mesures. Dans le cadre de notre travail le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes dépend avant tout de la disponibilité des données ainsi que de leurs caractéristiques.

La méthode de régression multiple a été utilisée pour parier les données économiques et climatiques dans plusieurs études d'impact du changement climatique sur l'agriculture sur des territoires étendus (Mendelsohn et al., 1994 ; Sanghi et al., 1998, Kumar et Parikh, 1998, etc.). Elle nécessite des données géographiques et environnementales dans la modélisation comme variables explicatives de la variable climat. De plus, Elles sont plutôt les mieux adaptés pour interpoler des données sur des secteurs hétérogènes, c'est à dire, lorsque des déviations assez fortes de climats risquent d'arriver sur de courtes distances.

Cependant, dans le cadre de notre travail seules les altitudes et les latitudes des stations sont les données géophysiques dont nous disposons. De plus l'échelle d'interpolation que nous avons choisit étant le gouvernorat, l'hypothèse d'existence de disparités climatologique est à rejeter. Dans ce cas, on recommande l'utilisation de la méthode du Krigeage (Joly, 2008). En fait, le krigeage est basé sur la théorie des variables régionalisées qui stipule que la variation spatiale d'un phénomène quelconque représenté par des valeurs quantitatives, est statistiquement homogène sur toute la surface considérée. il est tout de même, important pour la fiabilité des résultats d'interpolation de faire de tester l'hypothèse d'homogénéité des données sur toute la surface des 24 gouvernorats tunisien.

3.2. Krigeage

La méthode du Krigeage trouve son fondement dans la géostatistique. Il s'agit d'une modélisation statistique de données régionalisées à l'aide d'une fonction aléatoire. L'objectif étant d'estimer des valeurs dans des points sans observations, c'est-à-dire d'estimer la fonction aléatoire en question en un point du plan qui est définie par des poids autour des valeurs mesurées. L'information sur les points du plan permet de calculer des distances et de modéliser la corrélation entre les points mesurés comme fonction de la distance entre ces points.

$$\hat{Z}\left(x_p\right) = \sum_{i=1}^{N} \varphi_i \,.\, Z(x_i) \quad (1)$$

$Z(x_i)$ est la valeur connue de Z en un point x_i

φ_i pondération à estimer de la valeur connue de Z au point i

x_p est le point de l'estimation

N est le nombre de valeurs connues

L'idée de départ de la méthode du krigeage, est que pour une même variable, l'effet relatif d'un point d'observation diminue avec la distance qui le sépare du point de l'espace dont on veut estimer la valeur. Le choix des poids de la fonction selon la technique du krigeage dépend alors du degré de similarité entre les valeurs des points mesurés. En fait, l'objectif est d'identifier la distance optimale à l'intérieur de laquelle les points mesurés sont corrélés. La méthode du krigeage utilise la relation entre la corrélation spatiale et la distance entre les points mesurés définie par le variogramme pour estimer les poids. Etant donnée la stationnarité de la moyenne et de la variance de la fonction aléatoire, le krigeage utilisera plutôt le semi-variogramme qui est la moitié du variogramme pour déterminer les poids de l'équation (1). Le semi-variogramme est estimé à partir de l'échantillon de points connus à l'aide de l'équation suivante:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n(h)} \{Z(x_i) - Z(x_i + h)\}^2$$

n est le nombre de couples de points de l'échantillon séparés par une distance h

L'étape suivante consiste à représenter le semi-variogramme empirique par un graphique où la distance figure sur l'axe des abscisses et les différentes valeurs trouvées du semi-variogramme figurent sur l'axe des ordonnées. Puis vient l'étape la plus délicate (Gratton, 2002) de la procédure qui nécessite d'associer une fonction continue appropriée à tous les points du semi-variogramme empirique. Cette étape est réalisée en ajustant une fonction analytique au semi-variogramme à l'aide de la méthode des moindres carrés ordinaire. Les fonctions les plus utilisées dans cet ajustement sont : le modèle sphérique, le modèle exponentiel, le modèle gaussien, la fonction puissance, le modèle cubique et le sinus cardinal.

Il existe trois types de krigeage: le krigeage simple, le krigeage ordinaire et le krigeage universel qui diffèrent par la variation de la formule de tendance. Le krigeage simple suppose que la variable est stationnaire et la moyenne est connue. Le Krigeage ordinaire est largement utilisé. Il suppose que la variable est stationnaire et la moyenne constante et inconnue. Le Krigeage universel suppose qu'il y ait une tendance principale dans les données c'est à dire que la variable n'est pas stationnaire.

3.3. Interpolation spatiale des données climatiques

Afin de choisir le krigeage approprié à cette étude, nous avons fait une vérification de la stationnarité des mesures climatique sur la surface du gouvernorat. Pour cela nous reprenons le même tests de stationnarité utilisé dans le paragraphe d'exploration des données. Cette fois nous procédons à une analyse d'égalité des moyennes et de la variance pour les données entre les différents stations deux à deux pour chaque gouvernorat. Pour cela nous avons attribué des stations voisins et de même étage

climatique à chaque gouvernorat. le tableau suivant montre un exemple des résultats du test d'homogéneité des mesures deux stations de même étage bioclimatiques et voisines

Tableau 1 Résultats de différents tests d'homogénéité des mesures relevées à la station Tunis-Carthage:

	Stationnarité
Moyenne Kef Siliana	 m1 = 34.31 m2 = 39.11
Ecart type Kef Siliana	 σ1= 30.06 σ 2= 34.50
T-Test égalité de moyenne	t = -1.486 l'hypothèse d'égalité des moyennes est à retenir
Test Levene égalité des variances	f = 2.946 l'hypothèse d'égalité des variances est à retenir

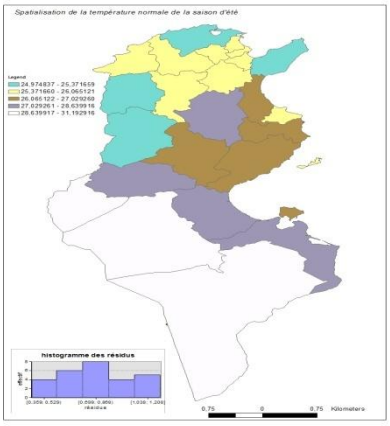
La première et la deuxième ligne sont destinées à une simple comparaison des moyennes et des écarts type des deux échantillons relevés dans chaque station météo pendant la période d'étude. Nous conduisons le même tes pour tous les gouvernorats. Nous enregistrons une non stationnarité de la variable précipitation et une stationnarité de la variable température sur la surface de plusieurs gouvernorats.

Sur la base de ces résultats, nous avons choisi la technique du krigeage ordinaire fréquemment utilisée en interpolation spatiale pour la variable température par gouvernorat. C'est une méthode qui a été beaucoup testée et qui est réputée pour la valeur de ses résultats (Gratton, 2001). Ce choix est dicté non seulement par la qualité reconnue des résultats de la méthode mais surtout parce qu'il n'y a pas de raison scientifique qui ne le permet pas (puisque nous avons vérifié auparavant la stationnarité des données de précipitation). Pour la variable la température nous utilisons la méthode du krigeage universel, qui est une méthode plus générale que la précédente, puisque les données de cette variable ne sont pas stationnaires.

Sur la base de ces décisions nous avons conduit une série d'interpolation de la variable d'intérêt que nous avons déjà définis pour l'étude (climat normal) à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Nous utilisons le logiciel Arcgis qui permet d'examiner les différentes étapes de la procédure d'interpolation, le kriging ordinaire en particulier. Ceci nous a permis de comparer les courbures théoriques disponibles et de choisir la plus convenable en regard des points du semi-variogramme. La sélection d'une courbure théorique convenable est une décision hypothétique qui ne suit pas de règles précises. Gratton (2002) qualifie cet étape de presqu'un art. Nous nous sommes référés aux consignes du guide d'application du logiciel pour faire la sélection. Nous avons surtout insisté sur le fait que la courbe à l'origine du modèle choisi correspond le mieux à la direction des points du semi-variogramme puisque c'est la partie qui influencerait le plus le résultat d'interpolation. Finalement, nous nous en sommes tenus au modèle sphérique pour mener l'interpolation des 20 paramètres climatiques sur tout le territoire de la Tunisie.

Pour la première analyse, les variables interpolées sont le climat normal saisonnier. Nous calculons, en premier lieu, les moyennes arithmétiques des variables climatiques (température et précipitations) saisonnières sur la période 1971-2001 dans chacune des 27 stations météorologiques afin d'estimer la valeur de la normale du climat. Puis nous interpolons les valeurs trouvées afin de prédire les valeurs du climat normal saisonnier dans les 24 unités d'observation. Nous obtenons les résultats sous forme de carte. En tout, nous procédons à 120 interpolations pour les besoins de la première analyse. Un exemple des résultats obtenus est présenté ci-dessus. Il s'agit du résultat d'interpolation de la température normale de la saison d'hiver.

Figure 2. Spatialisation de la température normale de la saison d'hiver sur le territoire tunisien



4. RESULTATS ET DISCUSSION

les résultats d'interpolation montrent que le régime thermique et pluviométrique de la Tunisie sont fortement remarquable durant les saisons d'hiver et d'été. Les températures les plus basses sont enregistrées sur trois gouvernorats: Kasserine, Le Kef, Bizerte et Nabeul. Les plus hautes températures, sont enregistrées autour d'un axe Kairouan-Tataouine. D'une autre part nous notons que la pluviométrie est caractérisée par une diminution des quantités avec la latitude (du Nord vers le Sud) quelle que soit la saison. Outre la variabilité entre les régions, on enregistre aussi des différences importantes dans la répartition des précipitations dans le temps avec une forte variabilité inter saisonnière, surtout l'hiver et l'été, tout le long du territoire.

Ces résultats correspondent bien aux conclusions trouvées dans la littérature. En fait, on distingue cinq zones bioclimatiques, allant de la plus humide à la plus aride. On constate toutefois que le climat est plutôt dominé par l'aridité. En effet, les étages bioclimatiques de l'humide et du subhumide au nord ouest, où la pluviométrie est favorable (de 600 à 800 mm), couvrent à peine 6,6% du territoire tunisien. De plus, le domaine du semi-aride (les précipitations varient de 400 à 600) couvre 16,4% du pays. Quant aux domaines arides (les précipitations varient de 100 à 600), et désertiques (les précipitations varient de 20 à 100), ils couvrent les 77% restant du pays.

Généralement, le climat d'une région est influencé par sa latitude, son relief et sa continentalité. De plus, il est le résultat des différents facteurs écologiques liés aux circonstances atmosphériques et météorologiques. Ainsi, la situation géographique de transition entre le continent africain et la Méditerranée de la Tunisie associée à l'étendue en longitude et latitude de la région, à l'existence de chaînes montagneuses et à l'influence maritime au voisinage des côtes, confère à la Tunisie un climat allant de tempéré dans la région du Nord à semi-aride et aride respectivement dans celles du centre et

du sud, caractérisé par les irrégularités spatiales et temporelles. Le climat tunisien est aussi influencé par divers types de vents. Ainsi, Bizerte est exposée aux vents marins soufflant depuis le sud de la France, qui provoquent une baisse significative des températures et une hausse des précipitations en particulier en hiver. Au sud du pays, les vents sahariens soufflent sur les grandes étendues désertiques ainsi que sur les plaines. Ces vents chauds et secs aux printemps et en été font apparaître le sirocco, à l'origine de températures dépassant 40 °C.

Dans le travail Belkhoja et al. (1973), les auteurs analysent le paysage de la Tunisie Septentrionale du point de vue de sa relation directe avec le sol. Ils distinguent deux types de formation : (i) les formations continentales avec les montagnes et les collines et leurs versants, les glacis, les terrasses des rivières, les dépressions salées et les dépressions d'eau douce, et (ii) les formations côtières qui se composent de plages et de dunes. Cette partie de la Tunisie qualifiée de complexe, par Depois (1929), couvre le Tell, la Dorsale, les Steppes et le Sahel. Nous nous fondons sur ce travail ainsi que, sur la carte des régions naturelles dressée par Mtimet (1999) dans son ouvrage Atlas des sols tunisiens, pour décrire l'aspect général du relief et du paysage de la Tunisie pour trouver les explications aux résultats trouvés.

Le relief montagneux se trouve aussi bien au nord ouest qu'au sud. Les montagnes du nord sont une extension de deux chaines montagneuses qui s'étendent depuis Maroc à travers l'Algérie, l'Atlas tellien qui suit le littoral méditerranéen et l'Atlas Saharien qui s'abaisse au niveau du Cap Bon et du Golfe d'Hammamet (Nabeul). Les montagnes du sud sont inclinées vers l'est jusqu'aux plaines côtières et vers l'ouest jusqu'aux plaines désertiques recouvertes de dunes de sable. Au-delà, de vastes plaines occupent les zones côtières et désertiques de la Tunisie. L'Atlas tellien appelé aussi le Tell septentrional ou Monts de la Medjerda est un ensemble rocheux, peu accessible, qui borde la Méditerranée. Ce massif est composé principalement de trois alignements de chaînes de montagnes : Kroumirie (Aïn Drahem) culminant à environ 1 000m, Nefza à 600 m et Mogods (Entre le Cap Serrat et Bizerte) à 500m. Ainsi les températures les plus basses sont enregistrées sur les gouvernorats autours de ces reliefs.

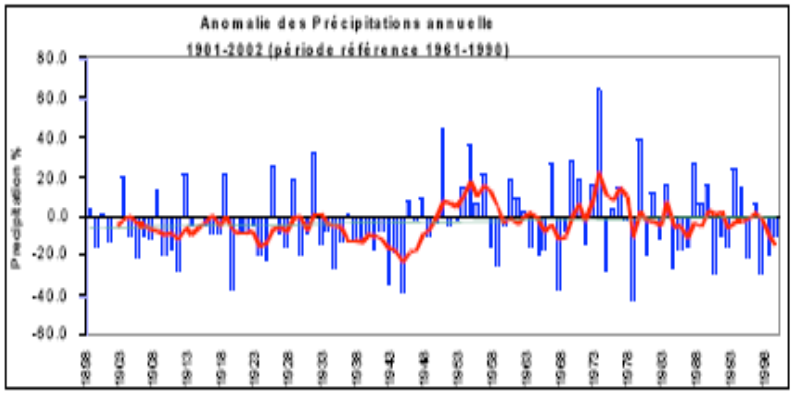
Au sud du Tell, on repère la riche plaine alluviale de la Medjerda à laquelle succède une zone de collines irrégulières (les Monts de Téboursouk avec leurs dépressions), puis de plateaux (le haut Tell). Le prolongement oriental de l'Atlas Saharien en Tunisie est désigné par la dorsale. Elle se compose de groupes montagneux alternant avec des plateaux escarpés et des dépressions. Son point culminant, à 1 544 m, est le Jebel Chaâmbi. Les percées et dépressions facilitent l'accès à la dorsale et son exploitation. Cette chaîne montagneuse, traverse la Tunisie en diagonale délimitant au nord la partie tellienne et au sud la zone de steppe qui consiste pour l'essentiel en un plateau situé à environ 500 m d'altitude. Ces zones sont caractérisées par des températures élevées durant la saison d'étédans les dépressions fermées (haute vallée de la Medjerdah – plaines du pont du fahs de Rohia) pour la région du nord seulement

La zone côtière, désignée par le Sahel et la Jeffara, qui s'étend de Hammamet à Ben Guerdane est une région qui se compose de dunes et de plages formant par endroit des lagunes et des cuvettes (sebkhet Kelbia, sebkhet de Sidi El Hani, Sebkhet En Noual, Sebkhet El Melah) et de tombolos. Quelques îles en émergent dont les Kerkennah et Djerba sont les principales. La zone désertique est d'abord une succession de vastes dépressions blanchies par les efflorescences salines (Chott El Gharsa, Chott El Jerid, Chott El Fejaj). Ces dépressions sont bordées à l'est par des plateaux rocheux

(hamadfas) s'élevant en pente douce vers des cuvettes pierreuses et sableuses (serirs) bordées de petites chaînes de montagnes: Djebel Tebaga (469m), monts de Matmata (713m), Dahar (689m). Au sud de ces dépressions, le Grand Erg Oriental est formé de dunes. Ainsi, Les températures minimales augmentent en allant vers le littoral et vers le Sud, tandis que les maximales subissent l'effet modérateur de la mer et sont moins élevées sur le littoral. tandis que, La pluviométrie en Tunisie enregistre une diminution des quantités de précipitation avec du Nord vers le Sud) quelle que soit la saison.

Ainsi, les résultats détectés trouvent leurs interprétation dans la littérature. Toutefois, il est important de signaler que les experts en climatologie soulignent qu'il n'est pas toujours vrai que le climat normal soit une estimation de la valeur espérée du climat surtout dans le cas des régions arides. Ils estiment que l'intervalle de 30 ans est non seulement un peu trop court pour renvoyer la tendance du climat dans une région donnée, mais aussi un peu trop long pour décrypter les anomalies et les variabilités interannuelles. La figure 3 montre les anomalies enregistrées dans le temps en utilisant les écarts des précipitations moyennes annuelles de la période de 1901-2002 par rapport à la moyenne de la période de référence 1961-1990.

Figure 3. Irrégularité et anomalie des précipitations moyennes annuelles sur la période de 1901-2002 (période de référence 1961-1990)



Source : Ministère de l'agriculture et de l'agriculture et des ressources hydrauliques (MARH) et la coopération technique allemande (GTZ), Janvier 2007, « stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques ; cahier 7 : rapport des experts »

CONCLUSION

Nous avons utilisé la méthode de Krigeage afin de spatialiser la variable climat normal saisonnier à l'échelle du gouvernorat. Nous avons utilisé une base de données climatiques 1970-2008. l'utilisation de la variable climat normal a nécessité le contrôle de fiabilité de données. L'exploration de la base de données a montré qu'elle présente des séries lacunaires ce qui nous a obligé à faire des interpolation pour combler les lacunes à l'aide de la Méthode de régression linéaire multiples. Nous avons ensuite vérifié l'homogénéité des données à l'aide des test d'égalité des moyennes et d'égalité de variance.

Le choix de Krigeage approprié à l'étude est passé par une étude de l'homogénéité spatiale des données. nous avons conduit alors un test d'homogénéité pour les deux cas précipitations et

température. Pour contrôler la crédibilité des résultats obtenus nous nous sommes référé aux conclusions de la littérature sur le contexte climatique et géographique de la Tunisie.
Toutefois le choix de la variable normale dans le cas de la Tunisie est non crédité à cause de la forte variabilité que présente ce pays. Dans l'éventualité future d'autres réalisations climato graphiques de ce genre il faudra, alors tenir compte des écarts par rapport à la normal pour tenir compte de l'effet des anomalies.

BIBLIOGRAPHIE

Amor Mtimet 1999. "Atlas des Sols tunisiens ". Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques de la Tunisie

Batjes NH. 2010. "Soil property estimates for Tunisia derived from SOTER and WISE (SOTWISE-Tunisia, ver.1.0)". Report 2010/ 01, ISRIC-World Soil Information, Wageningen (41p. withdataset). http://www.isric.org/isric/webdocs/docs/ISRIC Report 2010 01.pdf

Belkhodja K., Bortoli L. Cointepas, J.P., Dimanche P., Fournet A., Jaquinet J.C. et Mori A., 1973 "Sols de Tunisie: Bulletin de la Division des Sols". No.5.Ministère de l'Agriculture, Division des Ressources en Eau et en Sol. Division des Sols.

Communauté économique de l'Afrique de l'ouest (CEDEAO) et Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), Janvier 2008, « Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'ouest : le climat et les changements climatique ». atlas-ouestafrique [PDF]. 22 octobre 2009.
www.fao.org/nr/clim/docs/clim_080502_fr.pdf

Dinar A., Mendelsohn R., Evenson R., Sanghi A., Kumar K., Prikh J., McKinsey J., et Lonergan S., 1998. "Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture". World Bank Technical Paper No. 402. Washington: World Bank.

Gratton Y., Juin 2002, « le krigeage : la méthode optimale d'interpolation spatiale », les articles de l'Institut d'Analyse Géographique, www.iag.asso.fr

Joly D., Brossard T., Cardot H., Cavailhes J., Hilal M., Wavreski P., 2007, « densite des points de mesure, types et limites des modèles d'interpolation » *Journées de Climatologie – Grenoble, 22-23* mars 2007 Climat et société: Mesures et modèles

Joly D., Brossard T., Cardot H., Cavailhes J., Hilal M., Wavreski P., 2011, « **Temperature interpolation based on local information: the example of France** » *INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY Int. J. Climatol.* **31**: 2141–2153 (2011) Published online 22 September 2010 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/joc.2220

Maddison, D and Bigano, A., 2000, "The Amenity Value of the Italian Climate", http://www.cserge.ucl.ac.uk/Italian_Climate.pdf

Mendelsohn R., Nordhaus W.D., et Shaw D., 1993. "Measuring the impact of global warming on agriculture", Cowles Foundation discussion paper 1045,
http://cowles.econ.yale.edu/P/cd/d10a/d1045.pdf

Mendelsohn R.; Nordhaus W.D. et Shaw D., 1994. "The impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis", *The American Economic Review*, 4 (84), pp 755-771.

Mendelsohn R., Nordhaus W.D., et Shaw D., 1996. "Climate impacts on aggregate farm value: accounting for adaptation", Agricultural and Forest Meteorology, 80 (1), pp 55-66.

Mendelsohn R. et Nordhaus W.D. 1996. "The Impact of Global Warming on Agriculture: Reply", *American Economic Review***,** 86, pp 1312-1315.

Mendelsohn R. et Dinar A., 1999. "Climate Change, Agriculture, and Developing Countries: Does Adaptation Matter?", The World Bank Research Observer, 14 (2), pp. 277–93.

Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire. **République Tunisienne.** Octobre 2001. "Communication Initiale de la Tunisie à la Convention Cadre des Nations Unis sur les Changements Climatiques", http://unfccc.int/resource/docs/natc/tunnc1e.pdf**.**

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques de la Tunisie, et Coopération Technique Allemande 2007. "Changements Climatiques : Effets Sur l'Economie Tunisienne et Stratégie d'Adaptation pour Le Secteur Agricole et les Ressources Naturelles"

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques de la Tunisie, Division Du Sol, 1973, "Bulletin de La Division Des Sols ; Sols De Tunisie"

Ministère de l'Agriculture-Direction des Ressources en Eau et en Sol-Division des Sols, République tunisienne, 1973, "Carte pédologique de la Tunisie", échelle 1 : 5,000,000, République Tunisienne. Institut National de Recherches Forestières

Ministère de l'Agriculture-Direction des Ressources en Eau et en Sol-Division des Sols, République tunisienne, 1976, "Carte Bioclimatique de la Tunisie Selon la Classification d'Emberger". Etages et Variantes, échelle 1 : 1,000,000, République Tunisienne. Institut National de Recherches Forestières.

Ministère de l'Agriculture-Direction des Ressources en Eau et en Sol-Division des Sols, République tunisienne, 1976, "Carte des Roches Mères des Sols", échelle 1 : 1,000,000, République Tunisienne. Institut National de Recherches Forestières ;
http://library.wur.nl/WebQuery/isric/19956

U N E S C O - F A 0, "Carte Bioclimatique de la zone Méditerranéenne : *Notice explicative***,** Physiologie et psychologie en milieu aride XII". Compte rendu de Recherches sur la zone aride Étude écologique de la zone méditerranéenne ; http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001372/137255fo.pdf

المهددات البيئية للأمن المائي

(دراسة تطبيقية علي محلية النهود بولاية غرب كردفان – السودان)

د. رحاب موسي محمد الأحمر السماني د. خديجة يونس عبدالمولي

أستاذ مشارك أستاذ مساعد

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية- كلية الآداب– جامعة الامام عبدالرحمن بن فيصل–المملكة العربية السعودية

ملخص البحث : تعتبر مشكلة الأمن المائي من أهم التحديات البيئية المعاصرة لأنها من ابرز مظاهر الأزمة المائية الحقيقية في العالم .ومن ثم تتطرق هذه الورقة للمهددات البيئية للأمن المائي بمحلية النهود، وانطلاقا من ذلك تتبلور المشكلة في أن المنطقة غنية بالموارد المائية، إلا أنها تعاني من عدم وجود امن مائي حيث يعزي ذلك للعديد من المهددات البيئية التي حالت دون الاستغلال الأمثل.استنادا علي ما سبق ستجيب الدراسة على عدد من الأسئلة كمثال:ما مدي توفر الأمن المائي بالمنطقة؟ ما هو تأثير العوامل البيئية علي تحقيق الأمن المائي بالمنطقة؟ وانطلاقا من ذلك نبعت أهمية الدراسة المتمثلة في أن موضوع الأمن المائي يعتبر من الموضوعات الإستراتيجية الهامة لمحدودية الموارد المائية في الأقاليم الجافة وأهميتها بالمنطقة، وعليه تتلخص الأهـــداف في دراسة جغرافية المنطقة ، دراسة مصادر المياه ،الأمن المائي ومن ثم دراسة المهددات البيئية التي تؤثر علي الأمن المائي. أما مناهـج الدراســـة تتمثل في الأساليب العلمية المتعددة التي شكلت مجتمعه منهجا تحليلا استقرائيا لإبراز الصورة الحقيقية لهذه المشكلة . وتضم كل من المنهج الاستقرائي ، المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الإحصائي . تتكون الورقة من جغرافية المنطقة وثلاثة محاور وهي المحور الأول : مصادر المياه ، المحور الثاني : الأمن المائي و المحور الثالث : المهددات البيئية للأمن المائي،ومن أهم ما خلصت إليه الورقة أن المنطقة تعاني من عدم توفر الأمن المائي رغم غناها بالموارد المائية وذلك لكون العائق يتمثل في العديد من المهددات البيئية النى حالت دون الاستغلال الأمثل لها .

الكلمات الدالة :
المهددات البيئية : الاخطار البيئية أو الطبيعية -
الأمن المائي : هو الكفاية والضمان عبر الزمان والمكان. لتلبية الاحتياجات المائية المختلفة كماً ونوعاً مع ضمان استمرار هذه الكفاية دون تأثير سلبية من خلال حماية وحسن استخدام المتاح من مياه، وتطوير أدوات وأساليب هذا الاستخدام .

Abstract

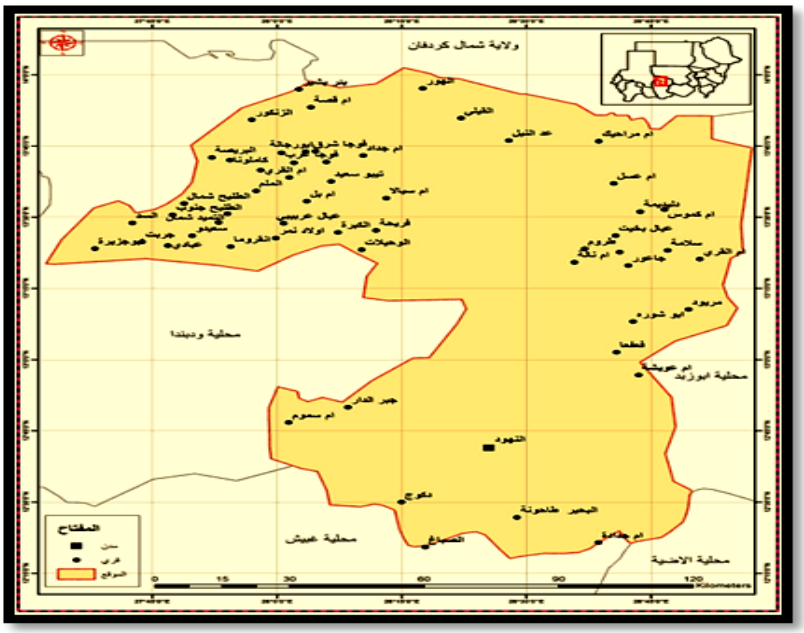
Water security is the most important contemporary environmental challenges being the most prominent manifestations of crisis in the world. This paper discusses environmental threats of water security in Nahud Localityو therefore; the problem of study highlights that even this area is rich of water resources, but the citizens suffer from the lack of safe waterو due to many environmental threats that prevented of Optimized water utility. Based on the foregoing reasons, this study will answers many questions, such as, what is the accessibility of water security in this region? What is the influence of environmental factors on water security? From this stems the importance of water security is one of the important strategies for limitation of water resources in the arid regions and thus, the study objectives will be summarized in the study of the geography of this area, in addition to, the consideration of water resources, water security and then the impact of environmental threats on water security. Actually, multiple scientific methods are used, such as analytical empirical, and historical and descriptive approaches which are highlighted the true image for this problem. The paper consists of the geography of this

region and three sections, first, water resources, second, water security and the third, environmental threats to water security, and the study outlines that the region suffers from a lack of water security despite of enough water resources but couldn't be accessible due to the environmental threats.

جغرافية المنطقة :

الموقع : تقع محلية النهود بين خطي طول 27- 29 شرقاً، وبين دائرتي عرض 30 - 14 شمالا، تحدها من جهة الجنوب محلية الأضية، ومن الجنوب الشرقي محلية أبوزبد، ومن الجهة الشرقية الخوي، ومن الجهة الشمالية محلية سودري بولاية شمال كردفان، ومن الجهة الشمالية الغربية محلية ودبندا، ومن الجنوب الغربي محلية غبيش (ادم محمد ادم واخرون ، 2015).

خريطة (1) موقع محلية النهود



المصدر: الهيئة العامة للمساحة السودانية-الخرطوم،2014م (بتصرف)

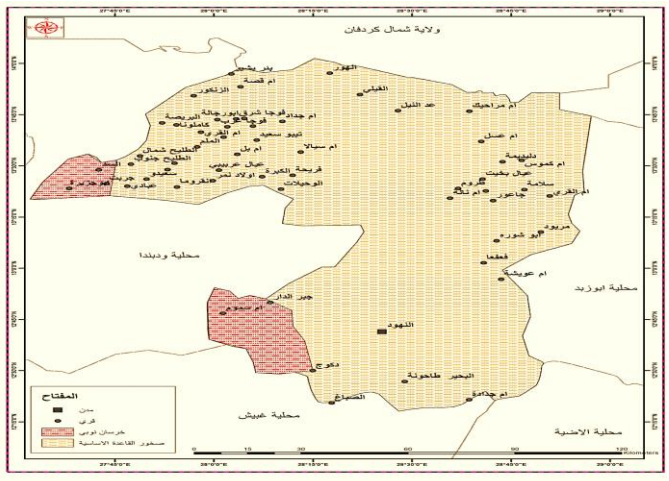
التركيب الجيولوجي: تتميز بنية المنطقة بالبساطة وعدم التعقيد لانها لم تتعرض خلال تكوينها الجيولوجي الي حركات باطنية شديدة تؤثر فيها واهم التكوينات الرئيسية بكردفان وفقا لتتبعها الزمني كالاتي :

1. صخور القاعدة الاساسية (ما قبل الكمبري) وهي اقدم الصخور الجيولوجية في كردفان و يرجع تكوينها الي ما قبل الكمبري، و تمثل الاساس الذي ترتكز عليه التكوينات الاخري و هي عباره عن مركب صخري معقد من انواع متعددة من الصخور الناريه المتحوله و تشمل الصخور الناريه القرانيت البياميت الفسبار وتكوينات الكوارتز الشفافة اما الصخور المتحوله تشمل الفايست و الشيس بانواعه و المايكي جرافيتي و الكوارتز الصخر الجيري المتبلور، و تظهر صخور القاعدة الاساسيه في شكل تلال منعزله متمثله في جبال النوبة و بعض التلال المتفرعه ، كما تظهر في بعض قيعان الخيران و السهول التي تتعرض للتعرية فيما عدا ذلك لا تظهر الصخور الاساسية علي السطح بل تغطيها مجموعه من الصخور الحديثة .
2. تكوينات ناوا : عباره عن ارساب من الرمل وحبيبات الفلسبار الي جانب كثير من المايكا البيضاء وتتركز علي صخور القاعدة الاساسية وتنتشر في مناطق محدودة الي الجنوب من مدينة النهود ويعتقد انها ذات اصل بحري .

3. تكونت هذه الرواسب من خلال عنصر المسيزوزي وهي من اقدم التكوينات الرسوبية في كردفان ، ويعزي تكوينها لطغيان بحار جيولوجية قديمة علي مناطق الصخور الاساسية مما ادي الي تراكم طبقات هائلة من الرواسب بعد انحسار تلك البحار وهذه التكوينات غالبا ما تاخذ شكلا افقيا في بعض الاحيان وتميل ميلا خفيفا .
4. تكوينات ام روابة : ترجع في تكوينها الي اواخر عصر البلايوسين نتيجة للرواسب البحرية الفضية ، وتشمل هذه التكوينات حوالي 15% من مساحة كردفان وتغطي معظم الجزء الشرقي فيها ونطاق كبير من الاجزاء الغربية ، وتشمل مجموعة ام روابة تكوينات غير متجانسة من الحصي والطين والرمال وفقا لمصدرها الاساسي ، فنجد الرمال في الرواسب المشققة من صخور الحجر الرملي النوبي والطين في رواسب صخور القاعدة ، ويتفاوت سمك طبقات هذه الرواسب من منطقة كردفان فجده فب المنطقة الشرقية (او روابة ، بارا) يصل الي 1100 قدم , وفي المنطقة الغربية
(المجلد، النهود) يصل الي 380 قدم .
5. التكوينات السطحية : تكونت هذه الرواسب السطحية نتيجة لعوامل التجوية والنقل وهي ما تعرف الان برواسب القوز، وهي رواسب رملية تكونت في فترة جفاف سادت عصر البلايوسين نتيجة لعوامل النحت والنقل وبفعل الرياح وتظهر علي هيئة غطاءات رملية منبسطة او متموجة واحيانا اخري شكلا طويلا مثل زهرة الحيتان . (بديع الزمان ، 2016).

يتضح مما سبق ان التركيب الجيولوجي يتميزبالبساطة وعدم التعقيد لانها لم تتعرض خلال تكوينها الجيولوجي لحركات باطنية شديدة تؤثر فيها .

خريطة (2) التركيب الجيولوجي



المصدر: الهيئة العامة للأبحاث الجيولوجية -الخرطوم ،2014 م (بتصرف)

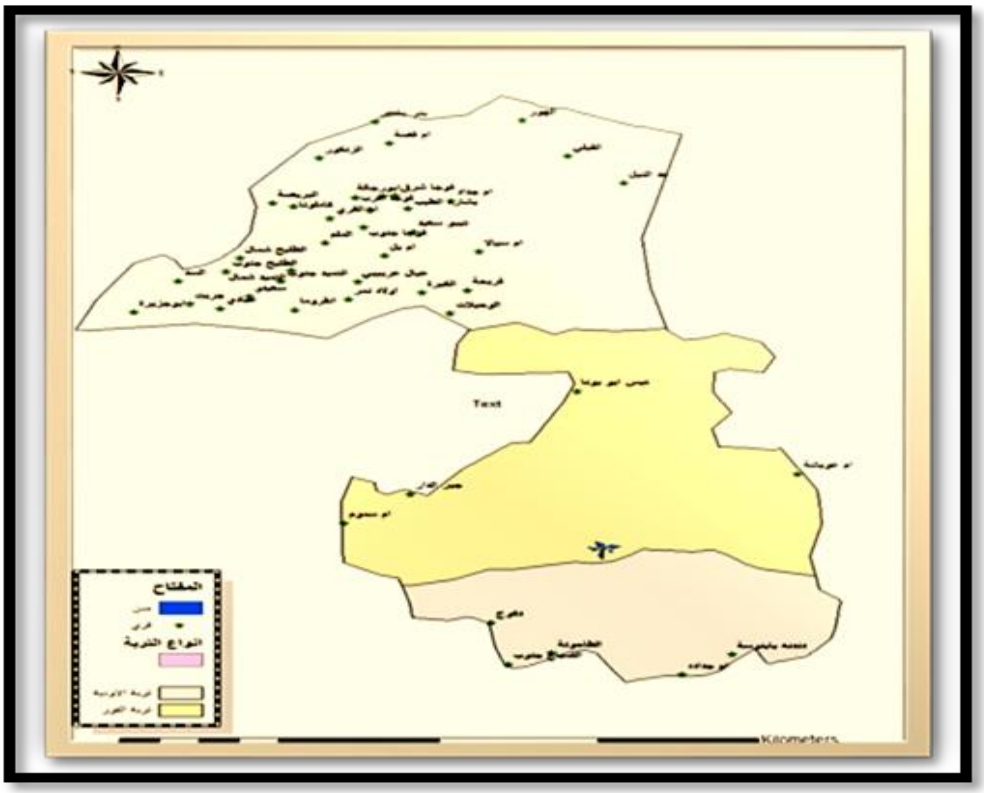
مظاهر السطح : تعتبر كردفان منطقة انتقال من ناحية التضاريس بين السهول الطينية والوسطى في السودان وبين مرتفعات دارفور في الغرب، لذا نجد انحدار السطح بصفةعامه من الغرب إلى الشرق، وفي نفس الوقت يلتزم الإنحدار العام نحو الشمال (UNICCO، 1960):

التربة : تتميز بسيادة الكثبان الرملية (تربة القوز) مع وجود بعض الأراضي القردودية كما نجد هنالك تباين واضح في خصوبة التربة ، وتتمثل أنواع التربة -:

1. التربة الرملية (القوز) : هي التربة السائدة وأكثر انتشاراً وهي تحتوي علي نسبة عالية من السيلكا 90% رمال ، وتنخفض بها نسبة المواد العضوية مما يقلل من صلاحيتها للزراعة ، عدا الخيران والمنخفضات التي تحتوي نسبة من الطين المخلوط .

2. الحصوية الحمراء: هي تربة ذات لون أحمر ، رملية من نوع ، تحتوي نسبة 31.1% حديد كما يطلق عليها أهل المنطقة التربة الحديدية ، وتحتوي علي نسبة18% من المواد العضوية .
3. التربة الطينية (القردود): توجد في اماكن محدودة (بديع الزمان ، 2016).

خريطة (3) التربة



المصدر: مصلحة المساحة النهود ووزارة الزراعة، 2014 م.(بتصرف)

المحور الأول: مصادر المياه بمنطقة الدراسة:

من أهم مصادر المياه بمحلية النهود هي الأمطار الفصلية والتي تسقط في بداية أبريل أو مايو من كل عام وتستمر متقطعة إلي شهر أكتوبر أو نوفمبر. أما في فصل الجفاف فيعتمد سكان المحلية على المياه الجوفية من حوض النهود الجوفي.

يعد مناخ السودان بصفة عامة مداريا وقد اورده التوم عام 1984م حسب تصنيف كوبن ان المناطق التي تقع بين دائرتي عرض 10-15 شمالا تعتبر ضمن المناخ شبة الصحراوي ، بالنظر إلي موقع ولاية غرب كردفان نلاحظ أنها تقع في الإقليمين الصحراوي وشبه الصحراوي ولذلك فهي جزء من نطاق السودان الجاف حيث يتراوح متوسط المطر السنوي 250 ملم في الشمال و 300 ملم في الجنوب ولذلك فهي تمثل بيئة هامشية شحيحة الموارد وذات قابلية عالية للتدهور.

أما بالنسبة للرياح التي تتأثر بالحركة الفصلية للشمس والفاصل المداري الذي يقع جنوب خط الاستواء خلال أشهر الشتاء وفي هذه الفترة يتعرض السودان لهبوب الرياح الشمالية الشرقية وهي رياح جافة ورياح جنوبية رطبة في فصل الصيف وهي الرياح الرئيسية التي تعتمد عليها أمطار السودان .

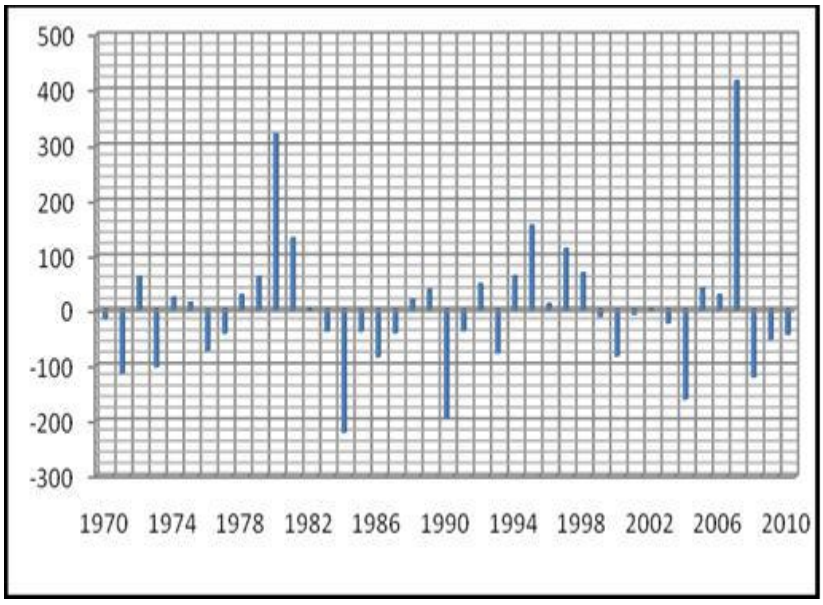
تقع محلية النهود في النطاق الجاف وشبة الجاف في السودان يسودها المناخ الصحراوي ، حيث لا تتعدي معدلات الأمطار138,9-517,2 ملم في العام ، وتتميز معدلات الأمطار بمحلية النهود بالتأرجح الشديد كماً وتوزيعاً حيث يبدأ هطول الأمطار غالباً في شهر مايو وأحياناً في شهر إبريل كما حدث في الأعوام السابقة 2001-2003-2004 ، ويلاحظ أن حوالي

75.8% من مجموع الأمطار تهطل في شهور الصيف الأساسية وهي يوليو ، أغسطس أما شهر سبتمبر في موسم الخريف، ويحظى شهر أغسطس بحوالي 31.7% من هذه النسبة ، وفي المقابل فإن معدلات الأمطار تقل في شهري مايو ويونيو ، بينماتنعدم تماماً في شهور الشتاء وهي نوفمبر – ديسمبر – يناير من كل عام.

جدول (1) يوضح متوسطات الأمطار لكل خمس سنوات من 1973-2012 بمحطة النهود

السنوات	المتوسطات لكل خمس سنوات بالملمتر
1977-73	259,4
1982-78	391,7
1987-83	312,2
1992-88	382,4
1997-93	333,9
2002-98	431,7
2007-03	146,9
2012-08	238,7

المصدر: محطة الإرصاد الجوية بالنهود (2013م)

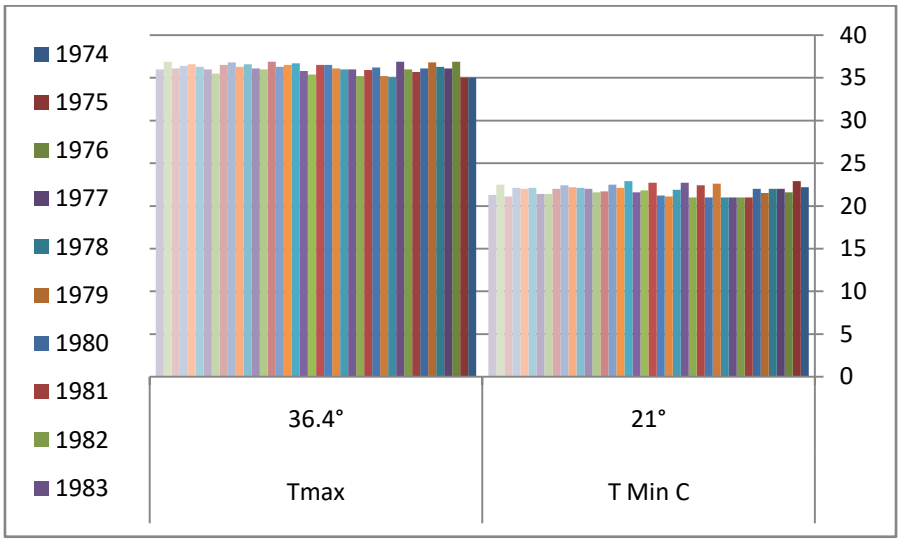


شكل رقم (1): تذبذب الأمطار بمحطة النهود في الفترة من(1970-2010)

المصدر:(محطة الإرصاد النهود 2013م)

تضح من الشكل أعلاه أن كميات الأمطار في محلية النهود لمدة 41 عاماً (1970-2012) تشير إلي التذبذ من عام إلي آخر وأن هذه المنطقة شهدت من 1970 -2010 ثلاث فترات جفاف الأولي من 1970-1973 والثانية 1983-1985 والثالثة 1991- 1993 (الفايق وآخرون ، 2015).

أما درجات الحرارة فالمتوسط السنوي لدرجة يبلغ 34,5 مئوية وينخفض معدل درجة الحرارة في الفترة من ديسمبر وحتى فبراير وكذلك الفترة من يوليو حتى سبتمبر عن المعدل العام بينما ترتفع درجات الحرارة عن المعدل في الفترة من مارس وحتى يونيو خلال الصيف.



شكل (2) يوضح درجات الحرارة العظمي والصغري لمحطة النهود من 1973-2013م

ومن خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن متوسطات درجات الحرارة الدنيا تتفاوت من سنة إلي أخرى ولكن نسبة التفاوت قليلة جداً وفي بعض الأعوام تكاد أن تتساوى ، وكذلك متوسطات درجات الحرارة العليا.

المحور الثاني: الأمن المائي:

السكان: أوضحت النتائج الأساسية للإحصاء القومى الخامس (2008 م) والتي صدرت في ديسمبر 2009 م أن عدد سكان محلية النهود حوالى 256,482 نسمة يشكلون 8,8 % من سكان ولاية شمال كرفان آنذاك والذين يبلغ عددهم 2920992 نسمة ، ويشكلون 0.7% من سكان السودان.

أما التركيب النوعي للسكان فنسبة الذكور 48.7% والإناث 51.3% ولكن تغيرت هذه النسب وصارت نسبة الذكور تفوق الإناث في الفترة من 2010-2013 (الجهاز المركزي للإحصاء، 2009).

الأنشطة البشرية في المنطقة:

تمارس بالمحلية حرفتي الزراعة والرعي لوقوعها ضمن نطاق السافنا الفقيرة والسافنا الغنية في جنوب المحلية.

مصادر المياه بمحلية النهود: تعتمد محلية النهود اعتماداً كلياً على المياه الجوفية من حوض النهود الجوفى الذى تبلغ مساحته حوالى 7,044 كلم 2 ومخزونه حوالى 260 مليون متر 3 وتغذيته السنوية حوالى 15 مليون متر 3 ومتوسط مجموع الأملاح الذائبة فى مياهه حوالى 400 ملم/لتر ومعدل منسوب الماء من 175 إلى 100 متر ، ويعد هذا الحوض من الأحواض ذات الكفاءة العالية من حيث إدرار المياه الجوفية والسطحية والسعة التخزينية وجودة نوعية المياه (غنية، 2000 م).

أذا قارنا بين كمية المياه المتوفرة من الآبار داخل المدينة والتي يبلغ مجمل إنتاجها حوالى 6000 متر 3/اليوم فى حين أن الاحتياج الفعلى فى فترة الصيف القصوى لمدينة النهود وإقليمها يبلغ حوالى 25,000 متر 3/اليوم بنسبة نقص 76 % (اللجنة الفنية للتقييم المائي، 2006) . ولذلك فإن كمية المياه المتاحة بالمحلية أقل من الحاجة المطلوبة، وبالنظر إلى أن الحد الأدنى للفرد من المياه يبلغ 100 لتر/اليوم وفقًا لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ، و 50 لتر/اليوم وفقًا لوزارة الصحة الإتحادية بالسودان، نجد أن نصيب الفرد من المياه فى مدينة النهود لا يتعدى 16 لتر/اليوم (4 جالون) و 8 لتر/اليوم (2 جالون) فقط لإنسان الريف، وخاصة في فترة الجفاف.

تعتبر مشكلة العطش بهذه المنطقة ذات جذور تاريخية قديمة خاصة فى نطاق مثلث العطش (النهود- الخوي- عيال بخيت)، وقد بذلت جهود مقدرة لحل هذه المعضلة، وبالرغم من ذلك فإن سكان الريف لازال يعتمدون على جلب المياه وتخزينها فى أحواض أرضية وفى سيقان أشجار التبلدى مما يظهر النقص الحاد فى مياه الشرب (غنية، 2000 م).

جدول رقم (2) أعماق المياه الجوفية ببعض قرى محلية النهود

اسم القرية	التركيب الحيولوجي	عمق المياه الجوفية
قرية البحير محلية النهود	صخور أساسية ضحلة	تحت عمق 61 متر
ود حمدان شرق النهود	رمل نوبي حصوي	115-110 متر
غلة بره محلية النهود	الحجر الرملي النوبي	167-96 متر
قرية أم جكو محلية النهود	صخور الأساس تحت الصخور الرسوبية	115-110 متر تقريباً

المصدر: (دراسة جيولوجية للمهندس غنية ، 2011م)

يتضح من الجدول أعلاه أن معظم الدراسات الجيولوجية التي أجريت على محلية النهود توضح أن معظم المناطق بها مياه جوفية إلا أن وجود صخور الأساس بنسبة 37.6% وتكوينات الحجر الرملي النوبي 45.8% ورسوبيات أم روابة فقط 16.6%. أما نسبة الأراضي التي يحتمل وجود مياه جوفية بها تساوي 62% من المحلية ومعظمها في الجنوب الغربي، كما هو موضح في الجدول (2) سيادة صخور الأساس ووجودها تحت الصخور الرسوبية والتي أدت إلي صعوبة الحصول على المياه أما أنها ذات أعماق بعيده مثلاً قرية غلة برة وفيها أعماق المياه بلغت 96 إلي 167 متر، وكذلك قرية البحير بالرغم من العمق 61 متر إلا أن صخور الأساس قريبة من السطح وبالتالي تعذر الحفر، أو أن المواطنين لا يستطيعون دفع التكلفة الباهظة للحصول على المياه المطلوبة وبالتالي ظلت المنطقة تعاني من شح المياه الأمر الذي أدى إرتفاع أسعار المياه لبعد مصادرها عن السكان الريفيين.

المحور الثالث: المهددات البيئية:

تتميز محلية النهود بولاية غرب كردفان بموقع فلكي متميز جعلها تمتلك اغلب المقومات الطبيعية من حرارة وأمطار..الخ ، و التي تلعب دورا كبيرا في جعلها تمتلك موارد مائية وفيرة متنوعة ، كما لعب نوع التربة دوراً في جعل مصادر الموارد المائية فيها تعتمد علي المياه الجوفية ، الا أنها رغم ذلك تعاني من عدم وجود امن مائي بها ، وذلك للعديد من العوامل التي تمثل مهددات بيئية حالت دون تحقق ذلك ، تتمثل في :

1. نوع الصخور : يتنوع التركيب الصخري بالمنطقة ، الا أن اغلب المناطق يغلب عليها نوع الصخور التي تتكون من مواد جيرية (ترسبات الكالسيوم) ، التي تترسب في المياه فتصبح غير صالحة للاستخدام البشري (صورة 6).

2. الصخور: يسود في بعض المناطق وجود صخور الاساس بين الصخور الرسوبية وبين المخزون المائي الجوفي ، مما يحول دون استغلالها .

3. الحرارة: قد يرتفع تركيز الملح في مياه الطبقة الجوفية باستمرار تحت تأثير التبخر المستمر مسببا مشاكل بيئية تدريجيا.

4. التربة : نوع التربة تربة رملية شديدة النفاذية ، تؤدي الي تسرب المياه الي باطن الأرض ، الامر الذي نجم عنه ندرة مصادر المياه السطحية فاعتمدت المنطقة علي المياه الجوفية .

5. كمائن الطوب : يوجد في بعض المناطق تربة قليلة المسامية بالتالي تحتفظ ببعض المياه سطحية ، الا ان الانسان يستخدم تربتها في البناء ، فتنعدم بذلك. (صورة 1)

6. السطح : يغلب علي المنطقة الانحدار من الشمال الي الجنوب ، مع ميل من الشمال الشرقي الي الجنوب الغربي ، نتج عن ذلك تركز المياه في مناطق معينة وفقا لتاثير عامل الانحدار علي اتجاه جريان الاودية والخيران الموسمية .

7. النشاط البشري : يغلب علي المنطقة النشاط الرعوي ، الامر الذي يجعل اغلب مصادر المياه السطحية تستخدم للثروة الحيوانية الكبيرة المتنوعة ، مما يحد من مجالات استخداماتها فقط في الثرروة الحيوانية ، ويجعلها عرضه للتلوث (الحفاير، صورة 3) .

8. الخيران والاودية : اغلبها طغي عليها السكن العشوائي، فانطمرت ففقدت بذلك التربة قليلة النفاذية ، وجعلت المنطقة عرضة للسيول .

9. الاعماق : تتباين الاعماق التي توجد بها المياه الجوفية من مكان لاخر وفقا لنوع الصخور، الانحدار ونوع التربة ، عليه يتعزر في في بعض المناطق استغلالها لارتفاع التكلفة ، واغلب هذه المناطق هي التي تعاني من عدم وجود أمن مائي .

10. الامطار: تعرضت المنطقة في السنوات الاخيرة الي فترة جفاف متعددة ، كان لها كبير الاثر في انخفاض منسوب ارتفاع المياه الجوفية الي اعماق بعيد ة لقلة المتسرب من الميا ه في منطقة تكاد تعتمد كليا علي المياه الجوفية .

11. الحرارة : ارتفاع درجة الحرارة ساهم في ارتفاع معدلات التبخر، بجانب تاثير نوع التربة الرملية فشكل عائق امام توفر المياه السطحية .

صورة (1) كمائن الطوب في مجاري الاودية والخيران

المصدر : العمل الميداني ، 2017 م

صورة (2) البناء في مجاري الاودية والخيران (السكن العشوائي)– مدينة النهود

المصدر: العمل الميداني ، 2017م

صورة (3) تلوث الحفائر

المصدر: العمل الميداني ، 2017 م

صورة (4) نموذج لخزانات حفظ المياه في المنازل

المصدر العمل الميداني ، 2017 م

صورة(5) تعكس عدم توفر الأمن المائي بالمنطقة

المصدر : العمل الميداني، 2017 م

صورة (6) التكوينات الجيرية في بعض مناطق الحفائر

المصدر : العمل الميداني، 2017 م

الخاتمة والتوصيات: تعتبر محلية النهود من المناطق الواقعة في البيئات الهشة في شمال غرب السودان وضمن نطاق الإقليم الصحراوي وشبه الصحراوي، لذا تتميز بمعدل حرارة مرتفع نسبياً طول العام بجانب معدلات أمطار تتراوح بين 250 ملم في الشمال و350 ملم في جنوب المحلية، بما أن المصدر الأساسي للمياه هو الأمطار، إذن المنطقة غنية بالموارد المائية، التي تندرج في نوعين مياه سطحية (حفاير) محدودة ومياه جوفية وهي النسبة الغالبة.

وفقاً لما سبق ذكره وكنتاج لتأثير بعض المهددات البيئية مثل نوع التربة والإنحدار والتركيب الجيولوجي حالت دون الاستفادة المثلى من هذه المصادر المائية، الأمر الذي انعكس في عدم توفر أمن مائي بالمنطقة.

ولذلك توصي الدراسة بما يلي:

1. رفع الوعي البيئي للمواطن بالمنطقة، حول أهمية الموارد المائية وكبفية المحافظة عليها، وتقنيين استخدامها وفقاً لشح المتاح منها (حصاد المياه).
2. على الجهات المسؤولة بالمحلية السعي للاستفادة القصوى من مصادر المياه ، وصيانة مشاريع حصاد المياه الموجودة (الحفاير)، وفقاً للبيئة الموجودة بها ووعي المواطن بها.
3. يجب على الجهات ذات الاختصاص توسيع مواعين المياه بالمنطقة كماً ونوعاً وفقاً للمعايير الدولية واحتياجات المنطقة.

المراجع:

خالد عيسى الطاهر (2011م): واقع التنمية البشرية بمحلية النهود، رسالة دكتوراه، قسم الجغرافيا –كلية الآداب- جامعة الخرطوم (يناير 2011)

محمد آدم غنية (2012): دراسات هيدروجيوفيزيائية -مركز تكنولوجيا المياه الجوفية، ولاية شمال كردفان ، نوفمبر 2012

ادم محمد ادم ، عمر قنديل محمد ، الخير مقدم صالح ، المليح محمد احمد و حيدر خالد محمد (2015): جمهورية السودان ، اللجنة العليا لتنمية وتطوير ولاية غرب كردفان – الخارطة التنموية للولاية 2015-2019م – المجلد الثاني (الخارطة التنموية للمحليات – اكتوبر 2015)

أماني يوسف بشير (2008): الدراسات الأولية لتوثيق وتوريخ المدن السودانية - كلية الآداب - قسم الآثار جامعة الخرطوم)

بديع الزمان عبد العزيز سليمان (2016) :رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة غرب كردفان ، كلية التربية ، النمو السكاني وتأثيره علي استخدامات الأرض بولاية غرب كردفان (دراسة تطبيقية علي مدينة النهود)

Ahmed H. I. Elfaig, Hamid Hammed Ibrahim, Omer Egemi and Mokhtar J (2015): Environmental Degradation in the Sahel: a study from the Western Sudan-Ghubaysh Area. International Journal of Current Research Vol. 7, Issue, 02, pp.12588-12596, February, 2015

مداخلة بعنوان : الحماية الجنائية للبيئة البحرية في ظل التشريع الجزائري

بقلم الدكتور بورويس العيرج

جامعة طاهري محمد بشار - الجزائر-

مقدمة

إن موضوع الحماية الجنائية للبيئة البحرية يرجع إلى المفاهيم العامة وكذا القوانين إلى غاية الجزاءات المسلطة على المخالفين للقاعدة القانونية الجزائية التي أصبحت تلعب دور أهاما في حماية البيئة البحرية من خلال تجريمها للأعمال الايجابية والسلبية التي تلحق الضرر بها وقد ثبتث هده الحقيقة بعد ظهور الثورة الصناعية أين بدأت بعض الدول الصناعية المتطورة حيت أكدت النتائج العلمية حدوث العديد من التغيرات في الوسط الحيوي والموارد الطبيعية التي تعتمد في حد ذاتها على التقدم الاقتصادي لمواجهة الاحتياجات البشرية لإحداث التنمية المنشودة وقد أخد البعد الدولي لموضوع حماية البيئة بانعقاد المؤتمر المشترك بين المعهد الدولي لحقوق الإنسان ومعهد السياسة الأوروبية للبيئة المنعقد بمدينة ستراسبورغ بفرنسا يومي 19. 20 يناير 1979 والذي انتهى بتوصية تؤكد على أن الحق في بيئة غير ملوثة يعتبر من حقوق الإنسان [1] وكذلك انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية و المعروف بقمة الأرض RIO DE JANEIRO بالبرازيل من 03الى 14 جوان1992ومن أهدافه الأساسية الوصول إلى اتفاق عالمي يحترم مصالح كل طرف مع حماية الاندماج الدولي في البيئة العالمية كنظام شامل وعام[2].

ونظرا لأهمية المؤتمر الذي انعقد في مدينة ستوكهولم المتعلق بحماية البيئة البشرية في سنة 1972اصبح من الضروري تدخل القانون الجنائي أكثر فاعلية حيث رسخ في جميع الأمم والشعوب مدى أهمية الحفاظ على البيئة بجميع عناصرها لمالها من قيمة سامية تعلوا في أهميتها معظم القيم الأخرى .[3]

وعليه فانه إذا كانت هده المؤتمرات قد اعترفت بميلاد حق جديد صادر عن حقوق الإنسان والدي لا يمكن حصره في جانبه المادي وإنما يتعداه إلى العيش في بيئة لائقة والحق في الرعاية الصحية ليشمل الوقاية من الأمراض الوبائية والناجمة عن التلوث[4] وربط الحق في الراحة بالحماية من الضجيج الذي يعتبر نوعا جديدا من أنواع التلوث . [5] إلا أن هذا الإقرار الدستوري الضمني للحق في البيئة لم يكتمل إلا بعد التجسيد التشريعي له من خلال إصداره للقانون رقم 10/03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة والدي تبني مجموعة من المبادئ العامة الموجهة للقانون حماية البيئة ومضمون الحق في البيئة والمتمثلة في:

مبدأ المحافظة على التنوع البيولوجي مبدأ عدم تدهور الموارد الطبيعية مبدأ عدم الاستبدال مبدأ الإدماج مبدأ النشاط الوقائي تصحيح الإضرار مبدأ الحيطة مبدأ الملوث الدافع مبدأ الإعلام والمشاركة [6].

ونظر الأهمية الموضوع الجنائي في جميع الدول لاستعمال القانون الجنائي(النظرية العامة للجريمة والعقوبة) للتصدي للانتهاكات الصريحة التي تقع في حق البيئة البحرية ودلك لما يتسم به من قوة ردعية تمنع قيام الجريمة قبل حدوثها و نتيجة لذلك ميلاد مجموعة من الجرائم تلويث البيئة البحرية التي تعد من الجرائم المستحدثة.

---

[1] أنظر نص المادة 2 من الإعلان الصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة بإستكهولم سنة 1972.

[2] د. سنوسي خنيش ، الأبعاد الإستراتيجية لإدارة حماية البيئة الدولية و الاقتصادية ، مجلة الحقوق و العلوم الانسانية ، المركز الجامعي ، ولاية الجلفة ، الجزائر ، العدد 1 ، جوان 2008.

[3] جابر الرواي ، تلوث البحار و المسؤولية المترتبة عليه في ظل قانون البحار ، قانون البحار الجديد و المصالح العربية ، دراسة لمجموعة من الباحثين العرب ، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم ، تونس ، سنة 1989 ، ص 93.

[4] أنظر المادة 54 من الدستور الجزائري لسنة 1996 المعدل و المتمم بالأمر رقم 19/08 المؤرخ في 17 ذي القعدة 1429 الموافق لـ 15 نوفمبر 2008 ج ر رقم 63

[5] أنظر المادة 3/55 من الدستور الجزائري.

[6] أنظر المادة 03 من القانون 10/03 المؤرخ في 19 جمادى الأول 1424 الموافق 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ج ر العدد 43 بتاريخ 20 يوليو 2003.

و على الرغم من قدم ظاهرة تلوث البحار و المحيطات و المسطحات المائية إلا إنها أصبحت تشكل خطرا حقيقيا في العصر الحديث بدخول الإنسان عصر الصناعة والاكتشافات التكنولوجية واستخدام أساليب علمية جديدة متطورة وكذلك اكتشاف الطاقة النووية واستخدامها في الأغراض المختلفة [1]

وهذا ما أدى إلى ظهور دور التكنولوجيات الدقيقة في دراسة اثر التغير المناخي وانعكاساته على البنية الاقتصادية والطبيعية والدي نتطرق إليه في موضوع الحماية الجنائية للبيئة البحرية في ظل التشريع الجزائري وعليه فان الأشكال الذي يمكن إثارته في هده المداخلة هو :

ومن اجل الإجابة عن هذه الإشكالية اعتمدنا في دراستها المنهج الوصفي التحليلي وذلك تماشيا مع الطبيعة التقنية لهدا الموضوع فقسمناه إلى مبحثين :

المبحث الأول : الطبيعة القانونية لجريمة البيئة البحرية .

الطلب الأول: ماهية جريمة البيئة البحرية.

المطلب الثاني: ماهية جريمة التلوث البحري

المبحث الثاني:الحماية الجنائية في جرائم البيئة البحرية

المطلب الأول ماهية الحماية الجنائية للبيئة البحرية

المطلب الثاني: المسؤولية الجنائية عن ارتكاب جرائم البيئة البحرية

المبحث الأول: الطبيعة القانونية لجريمة البيئة البحرية

المطلب الأول: ماهية جريمة البيئة البحرية

تتصف البيئة البحرية من حيث الأهمية ونظامها البيئي المتكامل لذلك وجب تدخل القانون الجنائي للحد من جرائم المستمرة لحمايتها من التلوث البحري الذي ظهر مع وجود الإنسان على وجه الأرض الذي أصبح يشكل تهديدا واضحا على البيئة البحرية ومواردها المختلفة .

التعريف اللغوي للبيئة : أن كلمة بيئة في اللغة العربية ترجع في الأصل إلى الجدر (بوأ) الذي أخد من الفعل الماضي (باء) كما يقال (بوأ) أي حل و نزل و أقام كما جاء على لسان العرب أبات في مكان أي أقمت به وقيل بوأ الرمح نحوه . [2] أي قابله به و شدده ، نحوه وذكر مصطلح البيئة في الكتاب والسنة في العديد من المواضيع المختلفة ندكر منها لقوله تعالى (والذين تبوءُوا الدار و الإيمان من قبلهم يحبون من هاجر إليهم)[3].

أما في السنة الشريفة فنجد الحديث النبوي الشريف الذي قال فيه الرسول ﷺ (من كذب علي متعمداً فليتبوأ مقعده من النار) .[4]

[4].

كما أن للبيئة عدة معاني لغوية أخرى منها الرجوع والاعتراف ، يقال باء بحقه أي رجع واعتراف له وافره ومنها الثقل، يقال باء بذنبه أي ثقل به .[5]

أما في اللغة الفرنسية ENVIRONNEMENT:

[1] واعلي جمال: الحماية القانونية للبيئة البحرية من أخطار التلوث ، دراسة مقارنة ، رسالة دكتوراه في القانون الخاص ، جامعة أبو بكر بلقايد ، ولاية تلمسان ، الجزائر ، كلية الحقوق و العلوم السياسية ، السنة الجامعة 2010 ص 1

[2] د . ابن منظور الأنصاري لسان العرب ، دار صادر بيروت ، المجلد الأول ، الطبعة الثالثة ، لبنان ، سنة 1994 ، ص 38.

[3] سورة الحشر – الأية 09.

[4] جلال الدين عبد الرحمن ، الديباج على صحيح مسلم بن الحجاج ، المجلد الأول ، بيروت لبنان ، ص 77.

[5] عادل ماهو الألفي ، الحماية الجنائية للبيئة ، دار الجامعة الجديدة للنشر ، مصر ، سنة 2009 ، ص 108.

تستخدم للدلالة على المحيط أو الوسط الذي يعيش فيه الإنسان سواء كان هدا الأخير طبيعيا سياسيا ، اقتصاديا ، اجتماعيا فقد جاء في أحد المعاجم أن البيئة هي مجموعة من العناصر الطبيعية و الاصطناعية التي تشكل إطار حياة الفرد [1].

أما في اللغة الانجليزية ENVIRONMENT:

تستعمل للتعبير عن حالة الماء و الهواء و الأرض والحيوان والنبات و كافة الظروف الطبيعية والأشياء المؤثرة و المحيطة بالحياة و الإنسان ، فقد جاء في معجم (لونجمان) تحت كلمة بيئة أنها مجموعة الظروف الطبيعية و الإجتماعية التي يعيش فيها الناس [2]

- التعريف الاصطلاحي للبيئة :

من الصعب وضع تعريف شامل ومانع لمصطلح البيئة ، الأمر الذي استدعى منا الوقوف على مجموعة من المفاهيم الاصطلاحية ، بدليل أن مصطلح البيئة عرف في البداية عند الإغريق و اليونان وكان أول من استعمله هو العالم الألماني ارنست هيكل وذلك عام 1966.[3]

وقام هذا الأخير بدمج كلمتين يونانيتين وهما OIKES ويعني مسكـــــن وكلمـــة LOGOS

ومعناها علم ، وقد ترجمت إلى العربية بعبارة علم البيئة الذي يدرس علاقات الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه[4].

ومن جملة التعاريف المذكورة أعلاه ، يمكننا وضع تعريف تقريبي للبيئة قوامه أنها مجموعة من العوامل الطبيعية الحية منها و غير الحية من جهة ، و مجموعة من العوامل الطبيعية الوضعية المتمثلة في كل ما أقامه الإنسان من منشات لسد حاجياته من جهة أخرى. وقد أشار المختصون بعدم تطابق تعريف البيئة مع تعريف الطبيعة على أساس أن البيئة تضيف إلى فكرة الطبيعة مظاهر جديدة وغريبة عليها و بصفة خاصة المنشآت الحضرية .

- التعريف القانوني للبيئة البحرية :

01. مفهوم البيئة البحرية في المؤتمرات الدولية:

لقد اعتمد مؤتمر أستكهولم الدولي للبيئة عام 1972 في تعريفه للبيئة على المفهوم الواسع الذي أقر أن البيئة هي مجموعة من النظم الطبيعية والاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان و الكائنات الأخرى و التي يستمدون منها زادهم [5].

[5].

- مفهوم البيئة البحرية في التشريعيات الوضعية :

لمعرفة المعنى القانوني لمصطلح البيئة قد يلجا المشرع إلى إعتماده على المفهوم الموسع في تعريفه للبيئة أو المفهوم الضيق لها ، مع محاولة تحديد موقف المشرع الجزائري من هذا التقسيم :

أ- التشريعات التي تبنت المفهوم الواسع :

نجد المشرع الفرنسي حاول تعريف البيئة من خلال بيان عناصرها في القانون الصادر في 10 يوليو 1976 المتضمن قانون حماية الطبيعة ، في مادته الأولى منه ، أن البيئة تعبر عن ثلاثة عناصر الطبيعة (إنسان – حيوان – نبات) و الموارد الطبيعة (ماء ، هواء ، أرض ، مناجم) الأماكن والموقع الطبيعة السياحية .[6]

[1] سهيل إدريس : المنهل قاموس فرنسي عربي ، دار الآداب ، بيروت لبنان ، الطبعة 37 ، سنة 2007.
[2] Longman , Advanced American dictionary, Person éducation , 1998 , page 240.
[3] محسن أفكيرين ، القانون الدولي للبيئة ، دار النهضة العربية ، القاهرة مصر ، الطبعة 1 ، سنة 2006 ، ص 10.
[4] سيد أحمد عاشور ، التلوث البيئي في الوطن العربي واقعه و حلول معالجته ، الشركة الدولية للطباعة ، سنة 2006 ، ص 11.
[5] أنظر المادة 2 من مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة بإستكهولم .
[6] Loi 76/629 du 10 juillet 1976 , relative a la protection de la nature , jr. 13/07/1976

وكذلك في فلندا نجد أن لجنة الجرائم البيئية قد وضعت تعريفاً دقيقاً للبيئة : تشمل البيئة الطبيعية بكل عناصرها من ماء و هواء و أرض و كائنات حية ، و كذلك البيئة المشيدة بفعل الإنسان مثل بيئة السكن والعمل ، و كذا الوضع في رومانيا و عملاً بأحكام القانون رقم 09 سنة 1973 الخاص بحماية البيئة ، فإن هذا الأخيرة تشمل العناصر التالية : الماء و الهواء والأرض و باطنها و الغابات والنباتات البرية و المائية و المحميات و المواقع الطبيعية و كل العناصر الأخرى المشيدة بواسطة الأنشطة الإنسانية .[1]

ومن التشريعات العربية ، نجد المشرع الجزائري تبنى المفهوم الواسع للبيئة بداية في قانون حماية البيئة رقم 03/83 الصادر في 05 فبراير 1983 من خلال النص على مجموعة من الأحكام المتعلقة بحمايتها [2] وهو ما أكده المشرع الجزائري في أحكام المادة الرابعة من القانون رقك :10/03 و المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، بحيث جاء فيها : يقصد في مفهوم هذا القانون بما يأتي البيئة : تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية والحيوية كالهواء و الماء و الأرض ، باطن الأرض و النبات و الحيوان ، بما في ذلك الثرات الوراثي و أشكال التفاعل بين هذه الموارد و كذا الموارد و الأماكن و المناظر و المعالم الطبيعية .

ب- التشريعات التي تبنت المفهوم الضيق :

نجد في بولندا مثلا ، فإن المشرع لجأ إلى المفهوم الضيق لبيان مصطلح البيئة و ذلك عملاً بنص المادة الأولى من قانون حماية البيئة لعام 1980 ، نص على أنها تشمل العناصر الطبيعة فقط دون القيم الثقافية أو الاجتماعية و خاصة الأرض و التربة و المناجم و الماء والهواء و الثروة الحيوانية و النباتية و المواقع الطبيعية .

كما أن النظام القانوني في البرازيل يقدر الحماية القانية للعناصر الطبيعية اللازمة لبيئة متوازنة كالماء و الهواء و التربة و الحيوان و النبات فقط.[3]

فمن الأحسن الأخذ بالمفهوم الواسع بسبب العناصر المستحدثة من قبل الإنسان و التي تشمل المنشآت الثابتة و الغير الثابتة كالطرق و الجسور و المطارات ، بالإضافة إلى وسائل النقل و كل ما استحدثه الإنسان من الصناعات التي تعد السبب الأساسي للإضرار بعناصر البيئة الطبيعية.

المطلب الثاني : ماهية جريمة التلوث البحري:

التعريف اللغوي للتلوث : إن مصطلح التلوث في اللغة العربية يعود في الأصل إلى الفعل "لوث" بمعنى لوث ثيابه بالطين أي لطخها و لوث الماء أي كدره و غيره.[4]

و التلوث يعني فساد الشيء سواء كان هذا الشيء كائناً حياً كالإنسان و الحيوان ، أو جسماً غير حي كالماء و الهواء و التربة و هو المعنى الذي ورد ذكره في القرآن الكريم لقوله تعالى: " الدين يفسدون في الأرض و لا يصلحون "[5]

أما في اللغة الفرنسية : حسب قاموس روبير الفرنسي Robert أن التلوث هو إفساد أو إتلاف وسط ما بإدخال ملوث فيه ، " pollution" كما يعني الشيء النقي غير نقي أو غير صالح للاستعمال[6].

أما في اللغة الانجليزية : عرفته الموسوعة البيئة الصادرة في لندن عام 1994 على أنه إنسياب أو إفراغ مادة بصورة عمدية أو غير عمدية تضر أو تهدد البيئة بالضرر بطريقة أو بأخرى.[7]

[1] د/محمد خالد جمال رستم – التنظيم القانوني للبيئة ، دار النهضة العربية – القاهرة مصر – الطبعة 1 لسنة 2006.
[2] أنظر القانون رقم 03/83 المؤرخ في 22 ربيع الأول 1403 الموافق ل 05 فبراير 1983 المتعلق بحماية البيئة – ج ر العدد 06 بتاريخ 1983/02/08.
[3] د. عادل ماهر الألفي – الحماية الجنائية للبيئة – دار الجامعة الجديدة للنشر – مصر – سنة 2009 – ص 108.
[4] أبي الحسن أحمد فارس بن زكريا اللغوي – مجمل اللغة ، مؤسسة الرسالة ، الجزء الأول ، الطبعة 3 ، ص 450.
[5] سورة الشعراء – الأية 152.
[6] معمر رتيب محمد عبد الحافظ – القانون الدولي للبيئة و ظاهرة التلوث، دار الكتب القانونية – مصر – 2008 – ص 158.
[7] د. سيد أحمد عاشور – المرجع السابق – ص 23.

و هناك مصطلحات لغويان يعبران عن التلوث :

- Contamination : و يعني وجود تركيزات تفوق المستوى الطبيعي في المجال البيئي.

- Pollution : يقصد به إدخال موارد ملوثة في المجال البيئي[1].

التعريف الاصطلاحي للتلوث : يرى البعض لمصطلح التلوث أنه اختلاف في توزيع نسبة طبيعة و مكونات الماء و الهواء و التربة ، في حين يرى البعض الأخذ بأنه معنى عام ومطلق ليس له حدود أو إطار يغلق المعني بصورة علمية صحيحة و ذلك لما سببه من ألم للمجتمع البشري و المخلوقات الأرضية من إضراراً بفعل التقدم الإنساني .

و التلوث هو إدخال موارد أو طاقة بواسطة الإنسان سواء بطريق مباشر أو غير مباشر إلى البيئة بحيث يترتب عليها آثاره ضارة من شأنها أن تهدد الصحة الإنسانية أو تضر بالموارد الحية أو النظم البيئية أو تنال من قيم التمتع بالبيئة أو تعوق الاستخدامات الأخرى المشروعة لها ، و هو التعريف الذي اعتمدته العديد من الاتفاقيات و المعاهدات الدولية الخاصة بالتلوث.[2]

التعريف القانوني للتلوث البحري:

01- مفهوم التلوث البحري في المؤتمرات الدولية :

عرف المشرع اليوناني التلوث البحري في المادة 28 من القانون رقم 1650 سنة 1986 المتعلق بالبيئة على أنه : إدخال في البيئة مواد ملوثة مهما كانت طبيعتها ضوضاء أشعة أو أي شكل آخر للطاقة بكميات أو تركيزات أو لمدة من شأنها أن تسبب سلبية أو إضراراً مادية للصحة أو لنظام المعيشة أو للتوازن البيئي أو عموماً تؤدي إلى بيئة غير ملائمة لتحقيق الاستعمالات المطلوبة بشأنها.[3]

02- مفهوم التلوث البحري في التشريعات العربية:

نجد المشرع الجزائري بعد إصداره للقانون رقم 10/03 المتضمن قانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، خاصة ما ورد في المادة الرابعة منه " التلوث " كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة العامة وسلامة الإنسان و النبات و الحيوان و الهواء و الجو و الماء و الأرض و الممتلكات الجماعية و الفردية .

و أن يكون هناك أضراراً عكسية على النظام البيئي تتمثل في القضاء على بعض المكونات والعناصر اللازمة لحياة الإنسان وسائر الكائنات الحية الأخرى.[4]

أما بالنسبة للمشرع المصري عرف التلوث البحري في القانون رقم 4 لسنة 1994 المتضمن حماية البيئة على أنه :

" أي تغيير في خواص البيئة مما يؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر إلى الإضرار بالكائنات الحية أو المنشآت أو يؤثر على ممارسة الإنسان لحياته الطبيعية.[5]

أما بالنسبة للمشرع الكويتي عرف التلوث البحري في القانون رقم 21 لسنة 1995 المتضمن حماية البيئة في المادة الأولى بأنه :

---

[1] Longman, Advanced American dictionary,Person education 1998 page 560.

[2] د.نبيلة اسماعيل رسلان – التأمين ضد الأخطار التلوث ، دار الجامعية الجديدة – طنطا – سنة 2007 ، بدون طبعة ، ص 10، 11.

[3] نقلاً عن د. عادل ماهر الألفي – المرجع السابق ، ص 140.

[4] د.فارس محمد عمران – السياسة التشريعية لحماية البيئة في مصرو قطر و دور الأسم المتحدة في حمايتها ، المكتب الجامعي الحديث ، القاهرة – مصر – الطبعة 1 – لسنة 2005.

[5] أنظر المادة الأولى من قانون حماية البيئة المصري .

" أن يتواجد بالبيئة أي من المواد أو العوامل الملوثة بكميات أو صفات لمدة زمنية معنية قد تؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر أو حدها أو بالتفاعل مع غيرها إلى الإضرار بالصحة العامة أو القيام بأعمال و أنشطة قد تؤدي إلى تدهور النظام البيئي أو تعيق الاستمتاع بالحياة و الاستفادة من الممتلكات الخاصة و العامة ".[1]

المبحث الثاني : الحماية الجنائية في جرائم البيئة البحرية

المطلب الأولى : ماهية الحماية الجنائية للبيئة البحرية

- حيث أنه بالرجوع إلى المادة الأولى من قانون العقوبات الجزائري على أنه : " لا جريمة ولا عقوبة أو تدابير أمن بغير قانون " و يمكن تعريف الجريمة بمفهومها العام ، بأنها سلوك الفرد عملاً كان أو امتناعاً ، يواجهه بتطبيق عقوبة جزائية ، و ذلك بسبب الاضطراب الذي يحدثه في النظام الاجتماعي .[2]

و يقصد بالمسؤولية الجنائية صلاحية الجاني لتحمل العقاب المقرر قانوناً ، غير أن المسؤولية المترتبة على تلويث البيئة البحرية لا تخضع للقواعد العامة للمسؤولية الجنائية ، سواء تعلق الأمر بالفاعل الأصلي أو الشريك أو المحرض عملاً بأحكام المواد 41-42-43 من قانون العقوبات الجزائري .[3]

أصبحت البيئة البحرية معرضة للخطر بسبب التلوث البحري الناتج عن السفن البحرية الناقلة و المصنعة و المنشأة البحرية ، مما استوجب تدخل القانون الجنائي لحماية البيئة البحرية.

- حيث أن المشرع الجزائري أصدر قانون خاص يقضي بحماية البيئة و التنمية المستدامة رقم 03-10 الذي خصص الباب السادس للأحكام الجزائية للمخالفين في جرائم البيئة البحرية.[4]

أما بالنسبة للبيئة البحرية فقد تناولها المشرع الجزائري في هذا القانون في الباب الثالث ، الفصل الثالث ، الفرع الثاني المواد من 52 إلى 58 التي تضمنت حماية البحر و التي تعتبر قواعد تنظيمية في هذا القانون.

أما الفصل الرابع من الباب السادس الذي تضمن العقوبات المتعلقة بحماية الماء والأوساط المائية ، المواد من 88 إلى 100 و يمكن أن نذكر بعض القوانين الجزائرية الأخرى و منها:

- القانون 11-01 المؤرخ في 03 جويلية 2011 المتعلق بالصيد البحري و تربية المائيات.

- القانون 02-02 المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بحماية الساحل و تثمينه.

- القانون 05-98 المؤرخ في 25 جوان 1998 المتضمن القانون البحري.

- القانون 03-02 المؤرخ في 17 فيفري 2003 الذي يحدد القواعد العامة لاستعمال واستغلال السياحيين للشاطئ[5].

لقد نصت المادة 04 من القانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في ظل التنمية المستدامة على أن تلوث المياه هو :" إدخال أي مادة للوسط المائي من شأنها أن تغير الخصائص الفيزيائية و الكيميائية أو البيولوجية للماء و تسبب في مخاطر على صحة الإنسان ، و تضر بالحيوانات و النباتات البرية و المائية و تمس بجمال المواقع ، أو تعرقل أي استعمال طبيعي آخر للمياه.[6]

- الجزاءات القانونية الجنائية في جرائم البيئة البحرية:

[1] أنظر قانون البيئة الكويتي.
[2] G.stéfani, G.levasseur, B.Bouloc , droit pénal Géneral Dalloz, 17éme ed page 5.
[3] أنظر إلى المواد 41-42-43 من قانون العقوبات الجزائري
[4] أنظر القانون رقم 03-10 مؤرخ في 19 جمادى الأول عام 1424 ، الموافق لـ 19 يونيو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.
[5] نور الدين هنداوي ، الحماية الجنائية للبيئة – دراسة مقارنة – دار النهضة العربية – القاهرة – مصر – سنة 1985 ص 49.
[6] أنظر المادة 4 من القانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

عرفت الجزائر بتشديد العقوبات في مجال الجنوح البيئية و ذلك من أجل ردع الجناة وتارة أخرى تعمد إلى التدابير الاحترازية ذات الهدف الوقائي.

- أما العقوبات الأصلية : نص في المادة 5 من قانون العقوبات الجزائري على أنه :"العقوبات الأصلية في مادة الجنايات هي :

1- الإعدام 2- السجن المؤبد 3- السجن المؤقت لمدة تتراوح بين خمس (5) سنوات وعشرين (20) سنة.

- العقوبات الأصلية في مادة الجنح هي :

1- الحبس مدة تتجاوز شهرين إلى خمس سنوات ماعدا الحالات التي يقرر فيها القانون حدوداً أخرى.

2- الغرامة التي تتجاوز 20.000.00 دج.

- العقوبات الأصلية في مادة المخالفات هي:

1- الحبس من يوم واحد على الأقل إلى شهرين على الأكثر .

2- الغرامة من 2.000.00 دج إلى 20.000.00 دج .[1]

و الواضح أن عقوبة الإعدام هي نادرة في التشريعات البيئية الجزائرية نظراً لخطورتها و لا تلجأ إلى ذلك إلا في حالات التي تكون فيها الجريمة خطيرة تمس بأمن المجتمع . و نص المشرع الجزائري في القانون البحري على عقوبة الإعدام بالنسبة لربان السفينة الجزائرية أو الأجنبية الدين يلقون عمداً نفايات مشعة في المياه التابعة للفضاء الجزائري كما نص عليها في قانون العقوبات الجزائري في المادة 05 منه ، في حالة الاعتداء على المحيط أو إدخال مادة أو تسريبها في الجو أو في باطن الأرض أو في المياه بما فيها المياه الإقليمية ، و التي من شأنها جعل صحة الإنسان أو الحيوان أو البيئة الطبيعية في خطر ، و قد جعل المشرع هذه الأعمال من قبيل الأفعال التخريبية و الإرهابية.[2]

و عقوبات الحبس المذكورة في قانون 03-10 المتعلق بقانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة المواد القانونية التالية :

- المادة 81 منه : تعاقب الحبس من عشر (10) أيام إلى ثلاثة (3) أشهر على كل من تخلى أو أساء معاملة حيوان داجن أو أليف أو محبوس ، في العلنأ و الخفاء ، أو عرضه لفعل قاس ، و في حالة العود تضاعف العقوبة .

- المادة 102 منه: يعاقب بالحبس لمدة سنة واحدة كل من استغل منشأة دون الحصول على ترخيص من الجهة الإدارية المختصة.[3]

- العقوبات التكميلية :

أ- مصادرة جزء من أموال الجانح البيئي:

هو إجراء لا يطبق في الجنح أو المخالفات البيئية إلا بوجود نص قانوني يقدره و من الأمثلة على ذلك ما نصت عليه المادة 82 من قانون 01-11 المتعلق بالصيد البحري و التي تنص : في حالة استعمال مواد متفجرة تحجز سفينة الصيد إذا كان مالكها هو مرتكب المخالفة.[4]

ب – حل الشخص الاعتباري :

[1] أنظر إلى مادة 05 من قانون العقوبات الجزائري
[2] أنظر المادة 500 من القانون رقم 98-05 المؤرخ في 1998/06/25 المعدل و المتمم للأمر رقم 76-80 و المتضمن القانون البحري الجزائري
[3] أنظر إلى المادة 102 من قانون 03-10 المتضمن قانون البيئة و التنمية المستدامة.
[4] أنظر المادة 82 من القانون رقم 01-11 المؤرخ في 03 جويلية 2001 المتعلق بالصيد البحري و تربية المائيات .

هو منع الشخص الاعتباري من الاستمرار في ممارسة نشاطه يقتضى أن لا يستمر هذا النشاط ، عملاً بأحكام المادة 17 من قانون العقوبات الجزائري ، و كان الأجدر لو أخذ المشرع حل الشخص المعنوي كعقوبة أصلية تماشيا مع الاتجاه الحديث الذي أصبح يأخذ بالمسؤولية الجزائية لشخص الاعتباري إلى جانب أسلوب الردع بالعقوبة ، وجدت التدابير الاحترازية كنتيجة حتمية لضرورة إصلاح المجرم و إعادة تأهله داخل المجتمع.[1]

المطلب الثاني : المسؤولية الجنائية عن ارتكاب جرائم البيئة البحرية

01- المسؤولية الجنائية للشخص الطبيعي في جرائم البيئة البحرية :

إن تحديد الفعل الشخصي الذي يقود إلى تعيين الشخص الطبيعي المسؤول عن ارتكاب جريمة تلويث البيئة البحرية ، غالباً ما تكتنفه بعض الصعوبات من الناحية العملية ، و خاصة و أن هذه الجرائم تنشأ من عدة مصادر تساهم جميعا في إحداث النتيجة الإجرامية.[2]

إن المشرع الجنائي البيئي استخدم ثلاثة طرق مختلفة في تحديد مسؤولية الشخص الطبيعي:

أ- إسناد القانوني : هو طريقة يتولى فيها القانون أو اللائحة تحديد صفة الفاعل أو تعيين شخص أو عدة أشخاص كفاعلين أصليين للجريمة و بموجب هذا المعيار فإن النص القانوني الذي يحرم فعل التلويث ، هو من يعين الفاعل أو المسؤول عن الجريمة [3]، بغض النظر عن الصلة المادية بينه و بين فعل التلويث.[4]

كما أن المشرع في كثير من نصوص حماية البيئة البحرية لجأ إلى تحديد شخصية الجاني و التي تستعمل هذا النوع من الإسناد القانوني في جرائم البيئة البحرية و مثال ذلك:

- في التشريع الجزائري : لقد أخذ المشرع الجزائري بأسلوب تحديد صفة الجاني في نص المادة 28 من قانون حماية البيئة رقم 03-10 على العقوبة بغرامة من مائة ألف دينار جزائري إلى مليون دينار جزائري كل من خالف أحكام المادة 57 على أنه : " يتعين على ربان كل سفينة تحمل بضائع خطيرة أو سامة أو ملوثة ، و تعبر بالقرب من المياه الخاضعة للقضاء الجزائري أو داخلها ، أن يبلغ عن كل حادث مالحي يقع في مركبه و من شأنه أن تهدد بتلويث أو إفساد الوسط البحري و المياه و السواحل الوطنية".

- في التشريع البلجيكي : أخذ المشرع البلجيكي بأسلوب التحديد ، حيث نص القانون الصادر في جويلية 1995 بشأن تلوث البحار بالمواد الهيدروكربونية على معاقبة إرتكاب جريمة الإلقاء غير المشروع للمواد الهيدروكربونية و حمل ربان السفينة مع ضباطه المسؤولية الجنائية عنها.[5]

ب- الإسناد المادي : يعد فاعلاً للجريمة من ينفذ العناصر المادية المكونة لها ، أو يتمتع عن القيام بأداء الإلتزام الملقى على عاتقه كما حدده النص القانوني.[6]

وفقاً للبعد القانوني لهذا المعيار يخضع إسناد جرائم التلوث البحري إلى كل من يرتكب النشاط المادي الايجابي أو السلبي المكون للجريمة بنفسه أو بالمساهمة مع غيره و الذي يترتب عليه تلويث البيئة البحرية طبقا للقوانين و اللوائح[7] .

[1] أنظر المادة 17 من القانون العقوبات الجزائري
[2] نور الدين الهنداوي – المرجع السابق – ص 82.
[3] محمد حسين عبد القوي ، الحماية الجنائية للبيئة الهوائية ، بدون دار نشر – سنة 2002 ص 249.
[4] محمد لموسخ ، الحماية الجنائية للبيئة ، دراسة مقارنة بين الشريعة الاسلامية و القانون الوضعي ، رسالة دكتوراه في القانون الجنائي – جامعة محمد خيضر بسكرة – كلية الحقوق و العلوم السياسية ، 2009/2008 ، ص 141.
[5] Mine (J.Y) : chronique de législation pénale , Rénale, Revu de droit Pénal Criminel mars , 1996 , page 266.
[6] عادل ماهر الألفي – المرجع السابق – ص 373.
[7] نور الدين هنداوي – المرجع السابق – ص 106.

و لهذا استخدم المشرع الصياغة المرنة و العبارات الواسعة عند تعريفه للنشاط المكون لجريمة التلويث و الغاية من ذلك وضع نصوص قانونية تجرم كل أشكال الاعتداء ومحاصرة كل صور المساس بالبيئة ، بحيث تشمل كل ما هو قائم أو يمكن اكتشافه مستقبلاً من أساليب و أفعال من شأنها تلويث البيئة ، ومن مظاهر هذه المرونة التوسع في مفهوم النشاط المادي.[1]

نلاحظ أن المشرع لم يهتم كثراً بشكل السلوك الإجرامي أو بوسيلته أو بطريقة ارتكابه فيما يتعلق بجرائم تلويث البيئة البحرية ، بل اهتم بتجريم أي نشاط من شأنه أن يشكل ضرر أو يهدد بالخطر على البيئة البحرية و نذكر منها:

01- في التشريع الجزائري : اتخاذ المشرع الجزائري في الكثير من نصوص و قواعد قانونية لحماية البيئة البحرية طريقة الإسناد المادي ، و خصوصاً ما ورد في نص المادة 100 من القانون 03-10 على أنه :" يعاقب بالحبس لمدة سنتين و بغرامة قدرها خمسة مائة ألف دينار 500.000.00 دج كل رمي أو إفراغ أو ترك تسرباً في المياه السطحية أو الجوفية أو في مياه البحر الخاضعة للفضاء الجزائري ، بصفة مباشر أو غير مباشرة لمواد أو مادة يتسبب مفعولها أو تفاعلها في الإضرار و لو مؤقتا بصحة الإنسان أو نبات أو الحيوان أو يؤدي ذلك إلى تقليص استعمال مناطق السباحة .[2]

02-في التشريع الفرنسي : يلاحظ أن التشريع الفرنسي قام بتجريم أي إلقاء أو تصريف أو ترك أي مواد في المجاري المائية من شأنها أن تؤثر في الأسماك المتواجدة بها.

حيث أنه بالرجوع إلى نص المادة 02/232 من القانون الزراعي الجديد و المادة 01/434 من القانون الزراعي القديم ، تعاقب بالحبس من شهرين إلى سنتين و بغرامة من ألفين إلى مائة و عشرون ألف فرنك فرنسي ، أو بإحدى هاتين العقوبتين كل من يلقى أو يصرف أو يترك مواد تتسرب في المجرى المائي أية كانت طبيعتها من شأنها أن تسبب في هلاك الأسماك أو الإضرار بتغذيتها أو تكاثرها أو قيمتها الغذائية.[3]

03- الإسناد الإتفاقي : ويقصد به أو يقوم مدير المؤسسة أو صاحب العمل بإختيار شخص من أحد العاملين لديه و تعيينه كمسؤول عن تنفيذ الإلتزامات المنصوص عليها .

حيث أن المشرع الجزائري أخذ بهذا النوع من الإسناد الإتفاقي في نصوص حماية البيئة البحرية في القانون رقم 03-10 في المادة 92-03 على أنه : عندما يكون المالك أو المستغل شخصاً معنوياً تلقى المسؤولية المنصوص عليها في الفقرتين أعلاه على عاتق الشخص أو أشخاص من الممثلين الشرعين أو المسيرين الفعليين الذين يتولون الإشراف أو الإدارة أو كل شخص آخر مفوض من طرفهم.

02- المسؤولية الجنائية للشخص المعنوي في جرائم البيئة البحرية :

أ- في التشريع الجزائري : لم يتطرق المشرع الجزائري في قانون العقوبات الصادر سنة 1966 على مبدأ مساءلة الشخص المعنوي جنائياً ، و ذلك تأثراً بالمشرع الفرنسي في ذلك الوقت ، ثم إضطر أن يساير فقه القانون الجنائي الحديث خاصة في ظل ظهور الجرائم المنظمة و العابرة للحدود التي ترتكب من طرف الأشخاص الاعتبارية.

و نظراً الظروف المستحدثة تم تعديل قانون العقوبات بموجب القانون رقم 04-15 المؤرخ في 10 نوفمبر 2004 في مادته 51 مكرر من قانون العقوبات الجزائري على أنه : "باستثناء الدولة و الجماعات المحلية و الأشخاص المعنوية الخاضعة للقانون العام ، يكون الشخص المعنوي مسؤولاً جزائياً عن الجرائم التي ترتكب لحسابه من طرف أجهزته أو ممثليه الشرعيين عندما ينص القانون على ذلك.

إن المسؤولية الجزائية للشخص المعنوي لا تمنع مساءلة الشخص الطبيعي كفاعل أصلي أو كشريك في نفس الأفعال.[4]

---

[1] محمد أحمد المنشاوي ، الحماية الجنائية للبيئة البحرية ، دراسة مقارنة – دار النهضة العربية –سنة 2005، ص 267.
[2] أنظر إلى المادة 100 من القانون 03-100 المؤرخ في 20-07-2003 المتضمن حماية البيئة و التنمية المستدامة – العدد 43- ص21.
[3] Michel prieur , le droit de L'environnement , cit , vol 13 N°4 page 706.
[4] أنظر إلى نص المادة 51 مكرر من القانون رقم 04-15 المؤرخ في 10 نوفمبر 2004 ، المعدل و المتمم للأمر رقم 66-156 المتضمن قانون العقوبات ج ر لسنة 2004 – العدد 71.

خاتمـــة:

وبعد ما إنتهينا بتوفيق من عند الله العلي القدير من بحث الحماية الجنائية للبيئة البحرية في ضل التشريع الجزائري و التي كان الهدف من ورائها الكشف عن مدى إستعاب قواعد المسؤولية الجنائية في منازعات التلوث البيئي مع تحديد موقف المشرع الجزائري من ذلك ، بحيث توصلنا إلى أن المفهوم القانوني للبيئة يستوجب معنيين إحداهما ضيق و الآخر واسع .

فإذا نظرنا إليها من المفهوم الضيق فنجدها تنحصر في الإطار الطبيعي الذي يستوعب الإنسان و الحيوان و النبات و العوامل الطبيعي للمحافظة على هذه الكائنات و عناصره تقدمها ، و التي تشمل على الماء و الهواء و التربية ، أما إذا نظرنا إليها من المفهوم الواسع ، فهي تشمل علاوة على العناصر التي سبق ذكرها المنشآت الثابت و المتحركة التي يقيمها الإنسان ، و هو المفهوم الذي أعتمده المشرع الجزائري في المادة الرابعة من القانون رقم 03-10 المتضمن حماية البيئة في الإطار التنمية المستدامة .

و يعتبر موضوع الحماية الجنائية للبيئة البحرية في ظل التشريع الجزائري من الموضوعات الحديثة في مجال الدراسات القانونية و لاسيما في الاختصاص الجنائي منها ، لأن جريمة تلويث البيئة البحرية تعد من أنماط الجرائم الحديث نسبياً و على الرغم من ذلك فقد أصبحت من الجرائم الأكثر خطراً و الأشد جسامة في الأضرار المادية و المعنوية سواء في جوانب الاقتصادية أو الاجتماعية بالمقارنة مع الجرائم التقليدية.

و تعتبر الجزاءات القانونية في الجرائم التلويث البيئة البحرية مزيج من الجزاءات الإدارية ، المدنية ، الجنائية يضعها المشرع البيئي من أجل توفير الحماية الفعالة و تبني عقوبة مصادرة العائدات و الأرباح المتحصل عليها من الفعل غير المشروع في القانون الصيد و تربية المائيات رقم 01-11 و هي فكرة جد متطورة و فعالة لحماية البيئة البحرية.

و عليه فإن أهم توصيات في هذه المداخلة ، لا بد من إدراج مادة دستورية تنص بشكل صريح على أن الحق في بيئة نظيفة و سليمة حقاً من حقوق المواطن ، و نظراً لصعوبة إستعاب القواعد التقليدية للمسؤولية الجنائية في مجال الأضرار البيئة و صعوبة تطبيقها ، لابد من إدراج مواد قانونية تبين نوع المسؤولية ، و كيفية إثارتها في قانون العقوبات الجزائري .

قائمة المراجع:

1. إبن منظور، لسان العرب، المجلد01،دار صادر بيروت ، لبنان ، الطبعة 3، سنة 1994.
2. أبي الحسن أحمد فارس بن زكريا اللغوي ، مجمل اللغة مؤسسة الرسالة ، الجزء الأول ، الطبعة 3.
3. سهيل إدريس ، المنهل ، قاموس فرنسي عربي ، دار الآداب ، بيروت لبنان ، الطبعة 37 ، سنة 2007.
4. سيد أحمد عاشور ، التلوث البيئي في الوطن العربي واقعه و حلول معالجته ، الشركة الدولية للطباعة ، لسنة 2006.
5. عادل ماهر الألفي، الحماية الجنائية للبيئة، دار الجامعة الجديدة للنشر،مصر،لسنة 2009.
6. فارس محمد عمران : السياسية التشريعية لحماية البيئة في مصر و قطر و دور الأمم المتحدة في حمايتها ، المكتب الجامعي الحديث ، القاهرة ، مصر ، الطبعة 1، لسنة 2005.
7. محمد خالد جمال رستم ، التنظيم القانوني للبيئة ، دار النهضة العربية ، القاهرة مصر ، الطبعة 1 لسنة 2006.
8. محمد حسين عبد القوي ، الحماية الجنائية للبيئة الهوائية ، بدون دار نشر ، لسنة 2002.
9. محمد أحمد المنشاوي ، الحماية الجنائية للبيئة البحرية دراسة مقارنة ، دار النهضة العربية ، لسنة 2005.
10. محسن أفكيرين ، القانون الدولي للبيئة ، دار النهضة العربية القاهرة مصر ، الطبعة 1 ، لسنة 2006.

11. معمر رتيب محمد عبد الحافظ ، القانون الدولي للبيئة و ظاهرة التلوث ، دار الكتب القانونية ، مصر ، 2008.

12. جابر الراوي ، تلوث البحار و المسؤولية المترتبة عليه في ظل قانون البحار ، قانون البحار الجديد و المصالح العربية دراسة لمجموعة من الباحثين العرب ، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم ، تونس ، لسنة 1989.

13. جلال الدين عبد الرحمن ، الديباج على صحيح مسلم بن الحجاج ، المجلد الأول ، بيروت لبنان .

14. نبيلة إسماعيل رسلان ، التأمين ضد الأخطار التلوث ، دار الجامعة الجديدة ، طنطا ، بدون طبعة ، سنة 2007 .

15. نور الدين هنداوي ، الحماية الجنائية للبيئة ، دراسة مقارنة ، دار النهضة العربية ، القاهرة مصر ، لسنة 1985.

مقالات و رسالة دكتوراه :

01. سنوسي خيش ،الأبعاد الإستراتيجية لإدارة حماية البيئة الدولية و الإقتصادية ، مجلة الحقوق و العلوم الإنسانية ، المركز الجامعي ، العدد 1 جوان 2008.

02. محمد لموسخ ، الحماية الجنائية للبيئة ، دراسة مقارنة بين الشرعية الإسلامية و القانون الوضعي ، رسالة دكتوراه في القانون الجنائي ، جامعة محمد خضير بسكرة ، كلية الحقوق و العلوم السياسية 2009/2008.

03. واعلي جمال : الحماية القانونية للبيئة البحرية من أخطار التلوث ، دراسة مقارنة ، رسالة دكتوراه في القانون الخاص ، جامعة أبوبكر بلقايد ، ولاية تلمسان ، الجزائر ، كلية الحقوق و العلوم السياسية ، لسنة الجامعية 2010.

النصوص القانونية الجزائرية

أولاً: الدساتير

- الدستور الجزائري لسنة 1996 المعدل و المتمم بالأمر رقم 19/08 المؤرخ في 17 ذي القعدة 1429 الموافق لـ 15 نوفمبر 2008 ، الجريدة الرسمية رقم 63.

ثانياً: القونين العادية

01. القانون رقم 03/83 المؤرخ في 22 ربيع الأول 1403 الموافق لـ 05 فبراير 1983 المتعلق بحماية البيئة ، الجديدة الرسمية العدد 6 بتاريخ 1983/02/08.

02. القانون رقم 10/03 المؤرخ في 19 جمادي الأول 1424 الموافق لـ 19 يوليو 2003 المتضمن حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، الجريدة الرسمية ، العدد 43 بتاريخ 20 يوليو 2003.

03. القانون رقم 01-11 المؤرخ في 03 جويلية 2001 المتعلق بالصيد البحرية و تربية المائيات.

ثالثاً : الأوامر

01. الأمر رقم 156/66 المؤرخ في 18 صفر عام 1986 الموافق لـ 8 يونيو 1966 المعدل و المتمم بموجب القانون رقم 01/09 المؤرخ في 29 صفر 1430 الموافق لـ 25 فبراير سنة 2009 الجريدة الرسمية العدد 15.

02. الأمر رقم 80/76 المؤرخ في 29 شوال 1396 الموافق لـ 23 أكتوبر 1976 المعدل والمتمم بالقانون رقم 05/98 المؤرخ في 01 ربيع الأول 1419 الموافق لـ 25 يونيو 1998 و المتضمن القانون البحري ، الجريدة الرسمية ، العدد 47.

المراجع باللغة الفرنسية :

1. Longman, Advanced Américan dictionary, Person éducation, 1998.

2. G. Stéfani , G. Levasseur, B.Bouloc, Droit Pénal Général , Dalloz, 17eme éducation .

3. Mine (J.Y) : chronique de Légistation Pénale, Revue de droit Pénale criminel.

4. Michel Prieur , Le droit de L'environnement , cit , VOL 13, N°4.

تسوية وضعية العقارات وتطهير الملكية العقارية

اجراءات المسح العام للأراضي في الجزائر انموذجا

من اعداد:

الاستاذة: قيشو وردية ، طالبة بالسنة الثانية ماستر حقوق تخصص قانون الاعمال جامعة محمد بوضياف بالمسيلة الجزائر، مستشارة التحكيم الدولي ، محامية متربصة لدى منظمة المحامين لناحية البويرة، الجزائر.

الاستاذ: قيشو يوبا ، طالب بالسنة الثانية ماستر حقوق تخصص القانون العقاري جامعة عمار ثليجي بالأغواط الجزائر، محامي لدى مجلس قضاء برج بوعريريج، الجزائر.

الملخص:

ان تسوية وضعية العقارات في اي دولة تتطلب سياسة عقارية رشيدة منبثقة عن تشريعات عقارية دقيقة تهدف الى تنظيم الفضاءات العقارية من خلال ضبطها وتحديدها ولعل اتباع الجزائر لنظام الشهر العيني الذي يرتكز اساسا على ترقيم العقارات جعلها تسن تشريعات وقوانين تنظم هذه العملية تمثلت اساسا في قوانين المسح العام للأراضي والاجراءات المتبعة بشأنه .ويكتسي المسح العام للأراضي في القانون الجزائري طابعا الزاميا وهو يعد بمثابة مشروع وطني تتكفل الدولة بنفقاته وتسيير الهيئات المتدخلة فيه باعتباره جزءا من مشروع اشمل واعم وهو ادخال نظام الشهر العيني.

فالمسح هو عملية فنية وقانونية تهدف الى رسم هندسي للعقارات ضمن اقليم مساحي حيث يعطي لكل قطعة ارضية رقما مساحيا في مخطط معد وهو ما يعرف بهوية العقار المتعلقة بموقعه وحدود قوامه ونوعه القانوني واسم مالكه واسباب تملكه والحقوق العينية المترتبة عليه او له بما يؤدي الى تثبيت الملكية العقارية والحقوق العينية المتعلقة به نهائيا.

le statut de la colonie de l'immobilier dans un pays exige une politique immobilière rationnelle découlant de la législation immobilière minutes vise à organiser des espaces bien par la saisie et de l’identification.

Le cadastre en Algérie prend un caractère obligatoire et un projet nationale que l'état prend en charge ses dépenses et de la conduite des organismes intervenant dans le cadre d'un projet plus vaste et plus général qui s’agit de l'introduction dans un nouveau système .

Le cadastre donc est un processus technique et juridique, qui donne chaque immobilier son schéma et son emplacement, ses limites et son type juridique et aussi le nom du propriétaire et les raisons de la propriété et les droits en nature encourus par lui ou pour lui conduirait à des biens immobiliers installés en nature et les droits qui s'y rattachent sera définitive.

مقدمة:

إن عمليات مسح الأراضي أو ما يسمى بالتحديد والتحرير في بعض القوانين ليست من إبداعات الحضارة المعاصرة كما يبدو على أساس أنها عملية تقنية حديثة، وإنما تمتد جذورها إلى عصور قديمة أرجعها البعض لـ **4000** سنة قبل الميلاد، وهو تاريخ إعداد لوحة أثرية كلدانية عثر عليها في صحراء العراق تتضمن مخطط قياس مساحة ووصف لمدينة **"دونغي"** مقسمة إياها إلى وحدات عقارية بأشكال هندسية مختلفة.

وفي مصر الفرعونية عرف نظام المسح العام وقياس مساحات العقارات كوسيلة لفض النزاعات وتحديد الضريبة كذلك، وفي روما المتطورة بقوانينها وتشريعاتها أستعمل نظام تعداد الأراضي من أجل تحديد وضبط الوعاء الضريبي وقد اتخذ لأجل ذلك سجلات خاصة بدون عليها التصريح بالملكية ومساحة الأرض وطبيعة زرعها ونوعيتها وأسماء الملاك والمزارعين.

وفي العصر الحديث يعتبر مسح الأراضي النابليوني أحدث نموذج لأعمال المسح حيث أمر نابليون وزيره للخزينة **هوليان** بوجوب إجراء تعداد عام للأراضي في كل أقاليم الإمبراطورية عن طريق قياس وتقدير كل جزء من أجزاء الملكية وأمر بوجوب خضوع هذه العملية للدقة وتجنب الخطأ من أجل إتقان النزاعات ثم البدء في أعمال المسح عام **1808** وشمل أكثر من **3200** بلدية حيث قسمت فرنسا إلى اثني عشر منطقة نصب على رأس كل منطقة مفتش عام للمسح، ومنه امتد هذا العمل إلى جل دول العالم التي أصبحت تعمل به.

وبالنسبة إلى الجزائر لما أرادت الانتقال من نظام الشهر الشخصي الذي كان مطبقا أثناء الاستعمار الفرنسي وغداة الاستقلال إلى نظام الشهر العيني كنظام لتسوية وضعية العقارات وتطهير الملكية العقارية مثلما جاء في المادة **20** من الأمر **75/74** التي تنص **"تحدث محافظات عقارية يسيرها محافظون عقاريون مكلفون بمسك السجل العقاري وإتمام الإجراءات المتعلقة بالإشهار العقاري وذلك من أجل الشروع في نظام الإشهار الجديد المؤسس بموجب هذا الأمر"** كان لا بد من وضع إطار قانوني تشريعي ينظم ويضبط العمليات التمهيدية الضرورية للانتقال إلى النظام الجديد أي عمليات المسح العام.

وعلى ضوء هذا نطرح الإشكالية التالية:

ماهي اجراءات المسح العام للأراضي كتنظيم محكم لنظام الشهر العقاري في الجزائر؟

المبحث الأول: أسس السجل العيني

إن دراسة السجل العيني تقتضي التطرق إلى تأسيس السجل العيني وهو ما سنتناوله في المطلب الأول، وكذلك إجراءات المسح العام للأراضي وهو ما سنتناوله في المطلب الثاني.

المطلب الأول: تأسيس السجل العيني.

نتطرق في هذا المطلب الإطار العام للسجل العيني من خلال التعريف به وتبيان النصوص القانونية التي تحكمه في الفرع الأول، ثم المسح العام للأراضي بتناول تعريفه وأهميته في الفرع الثاني.

الفرع الأول: الإطار العام للسجل العيني.

1 - تعريف السجل العيني

لم يأتي المشرع الجزائري بتعريف للسجل العقاري أو العيني، وقد عرفه المشرع المصري بأنه مجموعة الصحائف التي تبين أوصاف كل عقار وتبين حالته القانونية وينص على الحقوق المترتبة عنه وعليه ويبين المعاملات والتعديلات المتعلقة، بل اكتفى المشرع الجزائري في نص المادة **19** من المرسوم **63/76**[1] على بيان كيفية مسك السجل العقاري.[2]

نظام السجل العيني هو الأسلوب الوحيد الكفيل بتسوية وضعية العقارات وتطهير الملكيات العقارية وما يرد عليها من حقوق، وهو النظام التي تطمح إلى تحقيقه الكثير من دول العالم لما يوفره بصورة أكثر النظم دقة وإحكاما في ضبط الملكية العقارية واستقرار في المعاملات العقارية وقد اختلفت دول في كيفية العمل بهذا النظام وعفت دول أخرى تباطؤا في إجراء عمليات التحديد العقاري لما يكلفه من جهد الأعوان المكلفين بعملية المسح واستغراق للوقت ومصاريف المستندات والأدوات التقنية المستعملة.

2 - النصوص القانونية التي تحكم السجل العيني

لقد انتهجت الجزائر هذا الاختيار بموجب الأمر رقم **74/75** المؤرخ في **1975/03/25**، المتضمن إعداد المسح الأراضي العام وتأسيس السجل العقاري[3]، والمرسوم رقم **62/76** المؤرخ في **1976/11/12**، المتضمن إعداد مسح الأراضي العام[4]

---

[1]– المرسوم رقم **63/76**، المؤرخ في **25 مارس 1976**، يتعلق بتأسيس السجل العقاري، الجزائر.

[2]– مجيد خلفوني،**2014**، نظام الشهر العقاري في القانون الجزائري، الطبعة الرابعة، دار هومة، الجزائر، ص **116**.

وكذا المرسوم رقم **63/76** المؤرخ في **1976/11/12**، المتضمن إعداد تأسيس السجل العقاري المعدل والمتمم بموجب المرسوم رقم **123/93** المؤرخ في **1993/05/19**[5] وهي على غرار باقي الدول التي ترغب في إرساء قواعد متينة لحماية الملكية العقارية وتحديد العقارات[6] تحديدا دقيقا.

الفرع الثاني: المسح العام للأراضي

1 - تعريف المسح العام للأراضي

إن تعريف العقارات وشهرها في السجل العقاري على النحو المقرر في نظام الشهر العيني يجب أن تسبقه عملية مسح دقيق للعقارات تبين موقعها ومشتملاتها ونوعها القانوني والطبيعي والجغرافي [7]، وأسماء مالكيها وأسباب التملك والحقوق العينية المترتبة لفائدة العقار أو المترتبة عليه على نحو نهائي وثابت، على أن يعطي لكل عقار رقم يعرف به ويسجل في السجل العقاري، وهذه العملية الفنية هي التي يطلق عليها المسح العام **cadastre** أو المساحة أو التحديد أو التحرير كما يعرف في لبنان وسويا.

فالمسح إذا عملية فنية وقانونية تهدف إلى رسم هندسي للعقارات ضمن إقليم مساحي، يقوم به أعوان مسح الأراضي التابعون للولاية، يعدون تصميما وخريطة مساحية تبين تحديد العقارات الممسوحة والأموال غير المنقولة، ومواصفاتها وأشكالها تحديدا دقيقا نافيا للجهالة بصورة منظمة وفق مقياس تظهر معه جميع تفاصيلها، حيث يعطي لكل قطعة أرض رقما مسحيا ضمن أقسام مسحية يبين في المخطط المعد وأوصاف العقارات [8] وبذلك تعيين جميع البيانات التي تتطلبها المعرفة الكاملة والواضحة لهوية العقار والمتعلقة بموقعه وحدود قوامه ونوعه القانوني واسم مالكه وأسباب تملكه والحقوق العينية المترتبة له أو عليه بما يؤدي إلى تثبيت الملكية العقارية والحقوق العينية المتعلقة به نهائيا.

2 - أهمية المسح العام للأراضي

تظهر أهمية المسح أو التحديد من حيث أنه وسيلة ضرورية لضبط المعطيات المتعلقة بهوية العقارات، مما يضفي على المعاملات العقارية تلك الصفة من الثقة والائتمان التي ينشدها كل من يقبل على التعامل في العقار، أم عن علاقة المسح بالشهر العقاري والتسجيل، فإن الشهر العقاري كعملية تهدف إلى إعلام الجمهور بالوضعية القانونية للعقارات التي لا يمكنها أن تؤدي هذا الدور على الوجه المرسوم لها إلا إذا كانت تتوفر على معطيات سابقة حول العقارات تتسم بالدقة والوضوح وهذه المعطيات هي التي يوفرها المسح العام للأراضي أو عمليات التحديد والتحرير، ولهذا فقد رأينا من بين العيوب التي أشار إليها الفقهاء باعتبارها عيوبا لنظام الشهر العيني أنه نظام لا يمكن تطبيقه دون التمهيد له بعمليات المسح العام وأن هذه العمليات تستدعي وقتا طويلا وتكاليف باهظة.[9]

المطلب الثاني: إجراءات المسح العام للأراضي

يكتسي المسح العام للأراضي في القانون الجزائري طابعا إلزاميا وهو يعد بمثابة مشروع وطني تتكفل الدولة بنفقاته وتسيير الهيئات المتدخلة فيه باعتباره جزءًا من مشروع أشمل وأعم هو إدخال نظام الشهر العيني وترك النظام القديم القائم على أساس الأشخاص في تسجيل وشهر مختلف التصرفات، ويتم المسح العام عمليا على تراب كل بلدية على حدى يعلن عن

---

[3]– الأمر رقم **74/75** المؤرخ في **12 نوفمبر 1975**، يتضمن إعداد مسح الأراضي العام وتأسيس السجل العقاري، الجزائر.

[4]- المرسوم رقم **62/76**، المؤرخ في **25 مارس 1976**، يتعلق بإعداد مسح الأراضي العام، الجزائر.

[5]- المرسوم التنفيذي رقم **123/93** المؤرخ في **19 ماي 1993**، يعدل ويتمم المرسوم رقم **62/76**، المؤرخ في **25 مارس 1976**، يتعلق بإعداد مسح الأراضي العام، الجزائر.

[6]- مجيد خلفوني،**2012**، العقار في القانون الجزائري، دار الخلدونية، الجزائر، ص **139**.

[7]- د. ويس فتحي،**2014**، الشهر العقاري في القانون الجزائري والقوانين المقارنة، دار هومة، الجزائر، ص **217**.

[8]- مجيد خلفوني، المرجع السابق، ص **140**.

[9]- د. ويس فتحي، المرجع السابق، ص **218**.

البدء فيه بصدور قرار من الوالي المختص إقليميا يعلن فيه عن تحديد تاريخ افتتاح عمليات المسح، يلي ذلك إنشاء لجنة مكلفة بوضع الحدود للبلدية المعنية بهذا القرار ثم تباشر عملية المسح أو القياس الهندسي ورفع الخرائط والصور، أما مناقشة سندات الملكية وفتح باب الاعتراضات وإنشاء لجنة لفض المنازعات وكذا إعطاء رقم القيد الأول فهي في الحقيقة لا تعد من صميم عملية المسح التي هي عملية مادية هندسية إنما هذه عمليات قانونية تالية للمسح.[10]

ولكن بالنظر إلى أن المشرع الجزائري لم يفصل في معالجته لموضوع بين أعمال المسح وبين القيد الأول أو الإجراء الأول فإنه أصبح يظهر وجود نوع من التلازم والتداخل بين العمليتين حتى أوشكتا أن تكونان معا عملية واحدة.

الفرع الأول: افتتاح عملية المسح

يتم افتتاح عملية مسح الأراضي في كل بلدية بمقتضى قرار يصدره والي الولاية التابعة لها البلدية المعنية والذي ينشر في الجريدة الرسمية وفي مجموعة القرارات الإدارية للولاية ويكون محل إشهار واسع في الجريدة اليومية، كما يبلغ إلى رئيس المجلس الشعبي البلدي للبلدية المعنية، ويجب أن يعلم به المواطنون **15** يوما على الأقل قبل افتتاح العملية مبدئيا وذلك بطريق لصق الإعلانات في مقر الدائرة والبلدية المعنية والبلديات المجاورة. ويتضمن قرار الوالي هذا تحديد تاريخ البدء الميداني لعملية المسح والذي يجب أن يتم خلال شهر على الأكثر من تاريخ نشر القرار في الجريدة الرسمية.

وتناط مهمة الإشراف على تنفيذ وإعداد مسح الأراضي العام والمحافظة عليه بالإدارة المكلفة بشؤون أملاك الدولة والشؤون العقارية حسب نص المادة **5** من الأمر **74/75**، والمقصود بذلك إشراف وزارة المالية على عملية المسح ممثلة محليا بمصالح أملاك الدولة تمام كما هو الحال بالنسبة لتسيير إدارة الشهر العقاري التي تخضع هي الأخرى لنفس الوصاية بخلاف ما هو عليه في الدول الأخرى التي تطبق نظام الشهر العيني، حيث تعطى مهمة الإشراف على المسح والشهر معا للقضاء العقاري المختص.

الفرع الثاني: إنشاء لجنة البلدية لمسح الأراضي

بعد نشر قرار الوالي المتضمن الإعلان عن افتتاح عملية المسح في بلدية ما يتم تشكيل لجنة خاصة تسمى اللجنة للمسح تتولى عمليات التحديد والفصل في المنازعات وذلك عملا بنص المادة: **7** من المرسوم التنفيذي رقم **134/92** المؤرخ في **1992/4/7** على أنه تنشأ لجنة المسح الأراضي من أجل وضع الحدود في كل بلدية بمجرد افتتاح عملية المسح. وهذه اللجنة تتكون من:[11]

- قاضي من المحكمة التي توجد البلدية ضمن دائرة اختصاصها رئيسا ويعين هذا القاضي من طرف رئيس المجلس القضائي.
- رئيس المجلس الشعبي البلدي أو ممثله، نائبا للرئيس.
- ممثل للمصالح المحلية لإدارة الضرائب المباشرة.
- ممثل للمصالح المحلية للأملاك الوطنية.
- ممثل لوزارة الدفاع الوطني.
- ممثل لمصلحة التعمير في الولاية.
- موثق تعينه الهيئة المخولة في المنظمة المهنية.
- مهندس خبير عقاري تعينه الهيئة المخولة في المنظمة المهنية.
- المحافظ العقاري المختص إقليميا أو ممثله.
- المسئول المحلي للوكالة الوطنية لمسح الأراضي أو ممثل.

[10]- د. ويس فتحي، المرجع السابق، ص **223.**
[11]- مجيد خلفوني، المرجع السابق، ص **111.**

وتستكمل اللجنة حسب الحالة بأعضاء إضافيين هم ممثل عن مديرية الثقافة بالولاية بالنسبة للعمليات التي تنجز في مناطق تشمل مساحات ومواقع محمية وممثل عن المصالح المحلية للفلاحة وممثل عن المصالح المحلية للري بالنسبة للعمليات التي تنجز خارج المناطق الحضرية.

وتعقد هذه اللجنة اجتماعات كلما دعت الضرورة بناء على طلب المسئول الولائي لمسح الأراضي بموجب دعوة يوجهها رئيسها للمادة **8** من المرسوم **62/76** المتمم بالمرسوم التنفيذي **134/92**، وتكلل اجتماعات اللجنة بإجراء مداولات حول القضايا المدرجة في جدول القضايا المدرجة في جدول أعمال الاجتماع بحيث يحرر محضر مفصل عن المداولات، وتتخذ قراراتها بأغلبية الأصوات ويجب أن يكون على الأقل ثلثا الأعضاء حاضرين وفي حالة تساوي الأصوات يرجع صوت الرئيس. وتنفذ قرارات اللجنة بموجب مقرر من الوالي ويتولى عضو الممثل للوكالة الوطنية لمسح الأراضي مهام كاتب اللجنة.

أما دور اللجنة فقد حددته بشكل مقتضب المادة **7** من المرسوم التنفيذي **134/92** ويتمثل في وضع الحدود في كل بلدية بمجرد افتتاح علمية المسح، غير أن دورها الحقيقي أكبر من هذا بكثير، وقد فصلت في الحديث عنه المادة **9** من نفس المرسوم، كما تحدثت المادة **11** والمادة **12** عن دور اللجنة بعد الانتهاء من عملية المسح، وعلى هذا فإن دور اللجنة ومهامها يمكن حصرها فيما يأتي:

1 - جمع الوثائق والبيانات من أجل تسهيل إعداد الوثائق المسحية.
2 - التثبت عند الاقتضاء من اتفاق المعنيين حول حدود عقاراتهم، ومحاولة التوفيق بينهم إذا أمكن.
3 - البت في المنازعات المرفوعة إليها بناءً على السندات وعمليات المعاينة والتحقيق.

ومن أجل تسهيل أداء اللجنة لهذه المهام حث المشرع الملاك والحائزين وأصحاب الحقوق أن يحضروا بأنفسهم وأن يدلوا بملاحظاتهم أثناء مرور أعوان المسح في الميدان، ونفس الالتزام مفروض على الإدارات ذات العلاقة بالعملية ابتداء من الدولة والولاية ثم البلدية المعنية بالمسح والبلديات المجاورة والمؤسسات والهيئات العمومية وذلك **بمقتضى** نص المادة **5** والمادة **6** من المرسوم التنفيذي **134/92.**

وفي اتجاه تسهيل مهام أعوان المسح أيضا ومن أجل نجاح العملية فإن الشغال التقنية الطبوغرافية، تقوم بتنفيذها مصالح المسح بنفسها مباشرة، وإن اقتضى الأمر، فإن الأشغال يساعدها في إتمامها كل مؤسسة عمومية متخصصة تملك المهارات والخبرة في مثل هذه الأشغال، وقرار وزير المالية هو الذي يحدد كيفية تقديم هذه المساعدة، وما هي المؤسسات المعنية بتقديمها وذلك وفقا لنص المادة السادسة عشر من المرسوم التنفيذي **134/92.**

وبخصوص نطاق عملية المسح أو مشتملات المسح فقد نصت عليها المادة **4** من المرسوم التنفيذي **62/76** المستحدثة بموجب المرسوم رقم **400/84** المؤرخ في **1984/12/24** بحيث تشمل عمليات إعداد المسح العام لجميع العقارات تحديد ما يلي:

1 - القوام المادي وطبيعة الأراضي وأنماط المزروعات الفلاحية إن اقتضى الأمر وهذا فيما يخص بعض العقارات أو الراضي الريفية.
2 - القوام المادي وطبيعة نمط الشغل أو نمط التخصيص ونمط استعمال البنايات المقامة عليها واستغلالها ووصفها حسب كل طابق من طوابق البناية فيما يخص العقارات الحضرية.
3 - الملاك وأصحاب الحقوق العينية الظاهرون وكذلك الملكيات العمومية والخاصة.

ومن الناحية العملية فإن عمل الأعوان التقنيين لمصالح المسح العام، وذلك كإجراء تمهيدي يسبق القيام بمسح تفصيلي للعقارات الموجودة أو المكونة لهذا الإقليم وهو ما أشارت إليه المادة السابعة من المرسوم **134/92** قبل أن تتعرض المادة التاسعة منه لمسح العقارات المكونة لإقليم البلدية، وبهدف تحديد إقليم البلدية المعنية بالمسح وحدودها ينبغي تدخل مصالح البلدية المعنية والبلديات المجاورة ومصالح الولاية وربما حتى مصالح الولاية وربما حتى مصالح وزارة الداخلية في الحالات المستعصية لاسيما تلك المتعلقة بالبلديات الحدودية.

وبعد انتهاء المصالح التقنية للمسح وفراغها من تحديد إقليم البلدية، تشرع في تحديد ومسح وجرد العقارات الموجودة على الإقليم الذي يتم تقسيمه إلى أقسام مساحية ثابتة الحدود. وهنا لا بد من تدخل الملاك والحائزين والإدلاء بملاحظاتهم وإظهار

وثائقهم وسنداتهم كما تنص عليه المادة 2/6 من المرسوم **62/76**. ومن أجل ضمان حقوق الأطراف وتوفير الدقة في العملية يتم استدعاء الأشخاص المعنيين والتأكد من هويتهم، وتتم معاينة كل عقار بحضور مالكه أو مالكه الظاهر ليتحدد في الأخير المالك حسب رأي مصالح المسح والذي يرقم العقار باسمه مع حفظ حق كل ذي مصلحة في الاعتراض، وعقب ذلك يشرع الأعوان التقنيون التابعون للوكالة الوطنية للمسح والمديريات المحلية التابعة لها المكلفون قانونا بالإشراف على أعمال المسح في عمليات القياس وتصنيف العقارات وتحديد نوع التربة ونوعية الاستعمال ويحرر محضر بذلك يوقع عليه التقني المكلف بالعملية والسيد رئيس المجلس الشعبي البلدي، وموازاة مع ذلك تتم عملية الرفع الطبوغرافي **levée topographique** وذلك بقياس الارتفاع بالنسبة لسطح البحر أو الانخفاض عن سطح البحر والتقاط وقياس النقاط والزوايا ووضعها كمعالم وإحداثيات الخرائط. حيث أن المصالح التقنية للمسح لا ينتهي عملها بمجرد إقفال عمليات المسح في البلدية، وإنما يتواصل عملها حتى بعد ذلك وبصفة مستمرة وذلك لمعاينة كل عملية تغيير تطال حدود وتكوين العقارات الممسوحة سواء أكانت في شكل تقسيم أو تجزئة أو تجميع وذلك طبقا للمادة **18** من المرسوم **62/76.**

الفرع الثالث: إيداع وثائق المسح

بعد انتهاء الأعوان التقنيين للمسح من أعمال المسح كما هي محددة في القانون في إقليم بلدية ما يتم بناءً على نتائج هذه العملية إنجاز مجموعة من الوثائق التي تكلل عملها تسمى جملة بوثائق المسح وهي تتمثل فيما يلي:

1 - جدول للأقسام وسجل لقطع الأرض ترتب فيه العقارات حسب الترتيب الطبوغرافي.
2 - سجل مسح الأراضي **matrice cadastrale** تسجل فيه العقارات المتجمعة من قبل المالكين أو المستغلين وذلك حسب الترتيب الأبجدي لأسماء هؤلاء المالكين، والمقصود به هو العقارات التي يملكها شخص واحد والتي تكون مجاورة ولا يفصل بينها ملكيات أخرى تسجل باسم مالكها فضلا عن تسجيل كل عقار وإعطائه رقما خاصا به.
3 - المخططات المساحية المطابقة للوضعية الحالية لقطعة الأرض
plans cadastraux conformes a la situation parcellaire actuelle

4 - جدول التحقيق وهو وثيقة تقنية تحتوي على معلومات مستقاة من الميدان يأخذها ويدونها الأعوان التقنيون المكلفون بالمسح أثناء أعمال القياس والتحديد، وهذه الوثيقة تعد خصيصا لتسلم إلى المحافظ العقاري من أجل تمكينه من تحديد حقوق الملكية العقارية.

وبعد إعداد هذه الوثائق لاسيما تلك المذكورة في المادة الأولى من المرسوم **62/76** يتم إيداع نسخ منها في كل من مقر البلدية المعنية بالمسح وكذا المحافظة العقارية المختصة إقليميا [12] وذلك طبقا للمادة **10** من الأمر **74/75** المادة **11** من المرسوم **62/76**، ولا تتم عملية الإيداع إلا عند الانتهاء كليا من أعمال المسح كقاعدة عامة، غير أنه يجوز استثناء تجزئة عملية الإيداع والقيام بها عند الانتهاء من مسح كل قسم أو مجموعة أقسام مساحية وذلك في الحالة التي تتطلب إتمام عملية المسح كلها في بلدية ما مدة تفوق السنة، وهذا ما أشارت إليه المادة **11** في فقرتها الثالثة من المرسوم **62/76.**

بعد إتمام الإيداع في البلدية تبقى الوثائق المودعة طيلة شهر كامل تحت تصرف الجمهور الراغب في الاطلاع عليها وتسجيل اعتراضات أو شكاوي بخصوص محتواها، ويتم تقديم هذه الاعتراضات أو الشكاوي كما تعبر عنه المادة **11**، إما كتابة إلى السيد رئيس المجلس الشعبي البلدي أو شفويا إلى ممثل عن الإدارة الذي يكون موجودا بمقر المجلس الشعبي البلدي في الأيام والساعات المعلن عنها في الجمهور.

وبعد ذلك تقدم هذه الاعتراضات (الشكاوى) إلى لجنة المسح التي يرأسها قاض، ويقع على عاتق اللجنة المذكورة بذل الجهد للإصلاح والتوفيق بين المتنازعين. وفي حالة عدم التوصل إلى صلح فإن اللجنة تحدد الحدود بصفة مؤقتة كما هي ظاهرة في مخطط المسح مع حفظ حق المعترض أو الحائز، وعندئذ لا يبقى أمام الأطراف المتنازعة إلا الاتفاق فيما بينهم حول الحدود وإخطار اللجنة بذلك وإما اللجوء إلى القضاء المختص خلال أجل لا يتعدى الثلاثة أشهر. وفي حالة انقضاء هذا

[12]- زيتوني عبد القادر ونور الدين خالد، السنة الجامعية: **2013/2012**، علاقة المسح العقاري بالمحافظة العقارية، مذكرة نيل شهادة ماستر في الحقوق تخصص قانون عقاري كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة عامر ثليجي الأغواط، ، **ص 60.**

الأجل دون التوصل إلى الاتفاق ودون رفع دعوى قضائية، فإن رسم الحدود يصير نهائيا، ولا يجوز بعد ذلك الادعاء بأي حق يناقض الوضعية المدرجة على المخطط، غير أنه واستثناءًا من شرط المدة فإن المالك الحقيقي الذي يثبت حق الملكية بسندات قاطعة الدلالة والذي لم يكن ظاهرا أثناء تنفيذ عمليات المسح، لا يكون مقيدا بمدة ويمكنه في أي وقت أن يكشف عن حقوقه التي يمكن بموجبها تدارك الوضع دون أن يكون لادعائه تأثير على حقوق الغير عدا الملاك أو الحائزين المجاورين مباشرة له، أما الملاك الذين ليست لهم حدود معه فلا تتأثر حقوقهم بادعائه.

المبحث الثاني: ترقيم العقارات وتحديد الحقوق

بعد إتمام عملية المسح في إقليم البلدية أو في قسم من أقسامها حسب الأحوال تودع نسخ من وثائق المسح لدي المحافظة العقارية المختصة إقليميا عملا بالمادة **08** من المرسوم التنفيذي **63/76** إذ تنص على أنه تودع وثائق مسح الأراضي لدى المحافظة العقارية، وذلك من أجل تحديد حقوق الملكية العقارية والحقوق العينية الأخرى وشهرها في السجل العقاري ويتم هذا الإيداع عند الانتهاء من عمليات مسح الأراضي لكل قسم من أقسام البلدية المعنية.[13] وعليه فإن المحافظ العقاري يشرع في الترقيمات العقارية عند تسليم وثائق المسح للمحافظة العقارية، [14] وهو ما سنتطرق إليه في المطلب الأول، كما يقوم بمسك البطاقات العقارية التي ينشؤها أعوان المسح حيث أن إنشاء البطاقات العقارية هو من صميم عمل الوكالة الوطنية لمسح الأراضي،[15] وهو ما سنتطرق إليه في المطلب الثاني.

المطلب الأول: الترقيم النهائي.

بعد استلام المحافظ العقاري للوثائق يحرر محضرا باستلامها ويسعى بكافة الوسائل المتاحة خلال **08** أيام إلى إعلام الجمهور ويبقى هذه الإعلام ساريا لمدة **04** أشهر لتمكين الملاك وذوي الحقوق العينية العقارية الأخرى بالعملية [16] ثم تبدأ عملية الترقيم وفق ما تنص عليه المادة **11** من المرسوم **63/76** السالف الذكر، ويتم الترقيم العقاري على أساس معلومات مدرجة في البطاقة العقارية نموذج t10 [17]

وينص المشرع على حالتين في الترقيم الأولي: الترقيم النهائي وهو ما سنتناوله في الفرع الأول، والترقيم المؤقت وهو ما سنتناوله في الفرع الثاني.

الفرع الأول: الترقيم النهائي

تنص المادة **14** من المرسوم **63/76** السالف الذكر أن العقارات التي يحوز ملاكها سندات أو عقود مقبولة قانونا أي سندات ملكية غير منازع فيها كالسندات الرسمية والأحكام القضائية المثبتة لحقوق عقارية إذا كانت مبينة بدقة للحقوق المكرسة بخبرة تحدد معالم الملكية،[18] يعتبر الترقيم النهائي دفتر عقاري للملاك المعترف بهم وفي حالة الشياع يعد دفتر واحد يحتفظ به في المحافظة العقارية أو يتفق الملاك في الشياع فيما بينهم لتعيين وكيل عنهم يحتفظ به.[19]

كما ينقل المحافظ العقاري عند الاقتضاء بمناسبة هذا الترقيم إجباريا في السجل العقاري، قيود الامتيازات والرهون، وحقوق التخصيص غير المشطب عليها والتي لم تنقضي مدة صلاحيتها.[20]

---

[13]- المرسوم التنفيذي **63/76** المعدل والمتمم بالمرسوم التنفيذي **123/93**، المرجع السابق.
[14]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع السابق، ص **72**.
[15]- د. ويس فتحي، المرجع السابق، ص **243**.
[16]- د. ويس فتحي، المرجع نفسه، ص **235**.
[17]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع نفسه، ص **72**.
[18]- حمدي باشا عمر وليلى زروقي، **2014** ، المنازعات العقارية، طبعة جديدة في ضوء آخر التعديلات وأحدث الأحكام، دار هومة، الجزائر، ، ص **53**.
[19]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع السابق، ص **74**.
[20]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع نفسه، ص **74**.

الفرع الثاني: الترقيم المؤقت:

يكون الترقيم مؤقتا في الحالات التي تكون فيها السندات المثبتة للملكية العقارية ناقصة أو أنها منعدمة بالنسبة للملاك الظاهرين، واستنادا على ذلك يمكن تقسيم الترقيم المؤقت إلى حالتين:

1 - الترقيم المؤقت لمدة 04 أشهر:

نصت المادة **13** من المرسوم المذكور أعلاه أن مدة **04** أشهر والتي يجري سريانها من يوم الترقيم وتتعلق بالملاك المتمسكين بالحيازة الهادئة والعلنية والمستمرة لمدة **15** سنة حسب المعلومات الواردة في وثائق المسح كما تطبق على الحائز بسند عرفي لمدة **10** سنوات على الأقل وكذلك على الحائزين على شهادات الحيازة المسلمة من طرف رؤساء البلديات طبقا لأحكام قانون التوجيه العقاري، وأخيرا الأحكام القضائية الغير دقيقة في إثبات الحقوق المكرسة، ويصبح هذا الترقيم نهائيا بعد انقضاء مدة **04** أشهر دون الاعتراض عليها أو سحبها من طرف المحافظ العقاري لما قد يصل إليه من معلومات تنازع في صحتها يتم بعدها تسليم الدفتر العقاري للمعني.[21]

وتعتبر فترة **04** أشهر فرصة للأشخاص الذين لهم مصلحة ولم يحضروا عملية المسح للمطالبة بحقوقهم.[22]

2 - الترقيم المؤقت لمدة سنتين:

إلى جانب الحالة الأولى للترقيم المؤقت لمدة **04** أشهر تنص المادة **11** من المرسوم **63/76** أن المحافظ العقاري يعطي ترقيما مؤقتا لمدة سنتين تسري ابتداء من يوم الترقيم وذلك بالنسبة للعقارات الممسوحة التي ليس لملاكها الظاهرين أي سند بحيث لا يمكن للمحافظ العقاري أن يبدي أي رأي بشان العقار، وبانقضاء المدة يتحول الترقيم المؤقت إلى ترقيم نهائي ما لم يصل إلى المحافظ العقاري اعتراضات.[23]

المطلب الثاني: البطاقات العقارية

سنتطرق في هذا المطلب إلى تعريف البطاقات العقارية في الفرع الأول وأنواعها في الفرع الثاني.

الفرع الأول: تعريف البطاقة العقارية

إن البطاقة العقارية هي بمثابة بطاقة هوية العقار بحيث تتضمن وصفا دقيقا للعقار وبيانا بمساحته وموقعه والأعباء والتكاليف التي تثقله والحقوق الواردة له أو عليه وكذا اسم المالك أو الملاك أو أصحاب الحقوق على هذا العقار.

وبدون كل بيان في الخانة أو الجدول الخاص به حسب نموذج البطاقة المعتمد، وعموما فإن ما يسمى بالسجل العقاري ما هو في الحقيقة إلا مجموعة البطاقات العقارية التي تعد وتمسك خصيصا لكل وحدة عقارية.

وتعد البطاقة العقارية وسائل عمل مادية يستعملها المحافظ في أداء مهامه بحيث تحتوي على كل البيانات العقارية والتقنية الخاصة بالعقارات الواقعة ضمن نطاق اختصاصه، إذ يرجع إليها بمناسبة كل إجراء، كما يلزم المحافظ بالسهر والحرص على تحيين ومراجعة وتدقيق بيانات البطاقات العقارية بشكل دوري من أجل مطابقتها مع الواقع ومع وثائق المسح، وتنقسم البطاقات العقارية إلى أنواع مختلفة تؤدي كل نوع منها دورا محددا.[24] وهذا ما سنتطرق إليه في الفرع الثاني.

الفرع الثاني: أنواع البطاقات العقارية

إن تقسيم إقليم البلدية إلى عقار حضري وآخر ريفي، يجعل البطاقات العقارية تختلف باختلاف موقع العقار، حيث تتضمن بالنسبة لكل بلدية تابعة لاختصاص المحافظة العقارية بطاقات قطع الأراضي وبطاقات العقارات الحضارية،[25] وهذا الأمر

---

[21]- حمدي باشا عمر وليلى زروقي، ص **54.**
[22]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع نفسه، ص **74.**
[23]- د. ويس فتحي، المرجع السابق، ص **238.**
[24]- د. ويس فتحي، المرجع السابق، ص **242-243.**
[25]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع السابق، ص **62.**

يفرض على المحافظ العقاري مراعاته أثناء ترتيب هذه البطاقات وفي هذا الشأن نصت المادة **20** من المرسوم رقم **63/76** على أن البطاقات العقارية تتضمن بالنسبة لكل بلدية تابعة لاختصاص المحافظة العقارية، بطاقات قطع الأراضي بطاقات عقارية حضارية.

ورغم هذا التقسيم يمكن القول أن البطاقات العقارية هي نفسها، سواء إذا ما تعلقت بالعقار الحضري والعقار الريفي، فهي تقسم إلى عدة جداول بحيث يقيد أو يسجل في كل جدول نوع من الحقوق أو التصرفات الخاضعة للشهر.

تستحدث بطاقات قطع أراضي للملكية بالنسبة لكل وحدة عقارية موجودة في مسح الأراضي العام الذي تم إعداده، يذكر فيها المحافظ العقاري علاوة عن البلدية التي يقع فيها العقار، وبيان مسح الراضي، محتوى مسح الأراضي داخل مجموعة جداول مجموعة من البيانات، إذ يتضمن الجدول الأول نطاق الوحدة العقارية ونوعها، أما الجدول الثاني فيحتوي على الإجراءات المتعلقة بحق الملكية وتعيين المالك، وكذلك بالنسبة للأشخاص الطبيعيين وشروطهم الشخصية كما هي محددة في المادة **65** من المرسوم **63/76**، في حين يضمن الجدول الثالث الإجراءات المتعلقة بالحقوق المشتركة وبالارتفاقات الإيجابية والسلبية، أما الجدول الرابع فيتعلق بالإجراءات الخاصة بالحقوق العينية والأعباء العقارية والإيجارات، ويخصص الجدول الخامس للامتيازات والرهون وكذلك التعديلات والتشطيبات المتعلقة بهذه الحقوق نفسها.

أما في حالة تغيير الحدود لوحدة عقارية ما، فإن ذلك يكون موضوع إعداد بطاقات مطابقة وذلك بعد ترقيم الوحدات الجديدة، والتأشير على البطاقات الأصلية والجديدة، وتكون كل واحدة كمرجع بالنسبة للأخرى.[26]

هذا والمحافظ العقاري ملزم بترتيب هذه البطاقات ضمن مجموعة متميزة حسب كل بلدية، وحسب الترتيب الأبجدي للأقسام، وبالنسبة للأقسام حسب الترتيب التصاعدي لأرقام مخطط المسح المقسم إلى وحدات عقارية.

أما العقارات الحضارية فتنشأ بها بطاقات عقارية حضاري، حسب نص المادة **27** من نفس المرسوم على أن تعد بطاقات عقارية لكل عقار حضري، ولكل جزء من عقار حضري، حسب مفهوم المادة **21** من ذات المرسوم، وتعد البطاقات العقارية الحضارية حتى في حالة عدم وجود مسح للأراضي، وفي هذه الحلة يعين العقار باستناد إلى البلدية التي يقع فيها وإلى أسم الشارع، وبالرقم.

وعندما يكون العقار مبني يشمل أو لا يشمل أجزاء مشتركة ومخصص لاستعمال جماعي، تحدث بطاقة تسمى البطاقة العامة للعقار يذكر فيها علاوة عن البلدية التي يوجد بها العقار واسم البائع والرقم وبيان مسح الأراضي ومحتواه.

أما في حالة ما إذا كان العقار موضوع نام خاص، كالملكية المشتركة، تحدث عند التخصيص الأول الفعلي لكل قطعة أو جزء مقسم بطاقة تسمى البطاقة الخاصة للملكية المشتركة، تكتبي عليها المعلومات السابقة، ويكون الاختلاف في الجدول الثاني، إذ في البطاقة العامة يعين مجموع القطع، أما في البطاقة الخاصة فتعين القطعة المعينة فقط.[27]

وعموما يمكن القول أن البطاقات العقارية سواء كانت حضارية أو ريفية، نجدها تضم جمع المعلومات المتعلقة بالعقار سواء من الناحية الوصفية له المنصوص عليها في المادة **02** من الأمر **76/75**، أو من الناحية القانونية المنصوص عليها في المادة **03** من نفس الأمر.

خاتمة:

من دراستنا لموضوع المسح العام نجد أن المشرع الجزائري أورد تنظيما محكما لنظام الشهر العقاري وجاء بنصوص دقيقة تبين كيفية إجراء عملية الشهر العقاري باعتباره الأساس القانوني في استقرار المعاملات الواردة على العقار والحفاظ على الملكية العقارية وعلى مختلف الحقوق العينية المتعلقة بها، ويعتبر الامر **74/75** المؤرخ في **1975/11/12** المتضمن إعداد مسح الاراضي العام وتأسيس السجل العقاري هو القانون الأساسي المرجعي لنظام الشهر العقاري ببلادنا كما أن

[26]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع السابق، ص **62-63.**
[27]- نور الدين خالد وزيتوني عبد القادر، المرجع نفسه، ص **64.**

الشهر العقاري هو نظام أحدث أساسا لتنظيم وضبط الملكية العقارية والحقوق المتربعة عليها والتي لها انعكاس مباشر عن الحياة الاجتماعية والاقتصادية والقانونية للمجتمع.

لكن إذا كان المشرع الجزائري قد أولى عناية خاصة لنظام الشهر العقاري فإن هذه الميزة لا تكتمل إلا إذا أزيح كل ما من شأنه الإخلال بقواعد نظام التسجيل العقاري وذلك بإدخال تعديلات على بعض النصوص التشريعية والتنظيمية حتى لا يتنافى تطبيقها مع قانون الشهر العقاري مثل إمكانية إلغاء الدفتر العقاري بواسطة القضاء أو كبقاء التقادم كطريق لاكتساب الملكية العقارية في الأراضي التي شملتها عملية المسح، لتعارضه مع نظام الشهر العيني أو السجل العقاري.

قائمة المراجع:

أ - المؤلفات:

- حمدي باشا عمر وليلى زروقي، **2014**، المنازعات العقارية، طبعة جديدة في ضوء آخر التعديلات وأحدث الأحكام، دار هومة، الجزائر.
- مجيد خلفوني، **2014**، نظام الشهر العقاري في الجزائر، الطبعة الرابعة، دار هومة للنشر والتوزيع، الجزائر.
- مجيد خلفوني، **2012**، العقار في القانون الجزائري، دار الخلدونية ، الجزائر.
- ويس فتحي،**2014** ، الشهر العقاري في القانون الجزائري والقوانين المقارنة، دار هومة، الجزائر.

ب - مذكرات التخرج:

- زيتوني عبد القادر ونور الدين خالد، السنة الجامعية: **2013/2012**، علاقة المسح العقاري بالمحافظة العقارية، مذكرة نيل شهادة ماستر في الحقوق تخصص قانون عقاري كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة عمار ثليجي الأغواط.

ج- النصوص القانونية:

- **<u>الأوامر</u>**:
  - الامر رقم **74/75** المؤرخ في **1975/03/25**، المتضمن إعداد المسح الأراضي العام وتأسيس السجل العقاري، الجزائر.
- **<u>المراسيم:</u>**
  - المرسوم رقم **62/76** المؤرخ في **1976/11/12**، المتضمن إعداد مسح الأراضي العام، المعدل والمتمم بالمرسوم رقم **134/92** المؤرخ في **1992/04/07**، الجزائر.
  - المرسوم رقم **63/76** المؤرخ في **1976/11/12**، المتضمن إعداد تأسيس السجل العقاري، المعدل والمتمم بالمرسوم رقم **210/80** المؤرخ في **1980/09/13**، وبالمرسوم رقم **123/93** المؤرخ في **1993/05/19**، الجزائر.
- **<u>التعليمات:</u>**

التعليمة رقم **16** المؤرخة في **24-05-1998** المتعلقة بسير عمليات مسح الأراضي والترقيم العقاري، الجزائر.

<u>د- القرارات القضائية:</u>

- قرار المحكمة العليا رقم **232135** الصادر بتاريخ **2004/06/23** عن الغرفة العقارية، مجلة المحكمة العليا، العدد **02**، الجزائر.

إدماج المقاربة المجالية في تهيئة وتدبير الاخطار الطبيعية المرتبطة بعنف الدينامية الهيدرولوجية وعدوانية المناخ (منطقة تاونات, جنوب الريف الأوسط, المغرب)

خالد المودني[1] / عبد الغني كرطيط [2] / بوجمعة بونقاية [3]

ملخص

تشكل الظواهر المرتبطة بتدهور البنيات التحتية بجنوب الريف الاوسط من أكبر القضايا والانشغالات التي تهم الجغرافيا التطبيقية ومساهمتها في دراسة وتحليل الاخطار الطبيعية المهددة للمنشآت البشرية, كما تشكل بالنسبة للفاعلين إكراها حقيقيا في مجالات التخطيط والتهيئة والتدبير. وفي هذا الاطار يعتبر تهدل الطريق الوطنية رقم 8 وتدهور باقي المنشآت فوق سفح عين أعراب بشمال مدينة تاونات نموذجا معبرا على الدينامية القوية التي تميز مجال الريف الاوسط الجنوبي؛ إذ تعتبر حالة عدم الاستقرار هاته نتاجا لتفاعل ظروف طبيعية كعدوانية المناخ وهشاشة التربة والدينامية النهرية... وآليات أخرى مرتبطة بأشكال تدخل الانسان في المجال.

ويهدف هذا المقال إلى عرض نتائج التتبع الميداني للظاهرة المدروسة (الانزلاق) مع وضع استراتيجية تنموية بديلة ترمي إلى تهيئة وتدبير الاوساط الطبيعية وفق مقاربة أفقية مندمجة؛ تنبني على تخطيط تشاركي وتوافقي بين مختلف الفاعلين من أجل ضمان نجاعة واستدامة كل هذه التدخلات.

كلمات المفتاح : الريف الأوسط, تاونات, الدينامية, التهيئة, التدبير, الفاعلين, مقاربة أفقية, تخطيط تشاركي.

تقديم :

يعتبر نطاق الريف الاوسط من أكثر مناطق المغرب عرضة لظاهرة التعرية, ويتميز بوجود كتل جبلية مرتفعة يصل علوها الى 2456 م بجبل تيدغين, ويتكون هذا النطاق من أعراف وصخور صلصالية وحثية ومروية ونضيدية تمتد من الشرق نحو الغرب, وهي خصائص جيولوجية ألبية حديثة التكوين. تتميز بضعف نفاذيتها التي تقل عن 10 % (محمد الصباحي وآخرون), وهو الشيئ الذي يفسر قوة الجريان السطحمائي من جهة, وقلة المخزون المائي الجوفي من جهة أخرى. ونظرا لسيادة الصخور الهشة والسفوح شديدة الانحدار وعنف التساقطات المطرية وتركزها الزمني يصبح هذا النطاق مجالا للتشكيل الجيومرفولوجي بامتياز, وأكثر عرضة لآليات التعرية, وذات قابلية كبيرة لنشأة مختلف أشكال الدينامية (عبد الغني كرطيط 1994 / بوشتى الفلاح 2000), تزيد من حدتها أنماط التدخل البشري بالمجال. وفي هذا الاطار يعتبر انزلاق عين أعراب جنوب الريف الاوسط وبالضبط بالهوامش الشمالية لمدينة تاونات, نتاجا لتضافر عوامل طبيعية مرتبطة أساسا بعنف الدينامية النهرية وعدوانية المناخ وظروف صخارية هشة بالاضافة لآليات التدخل البشري.

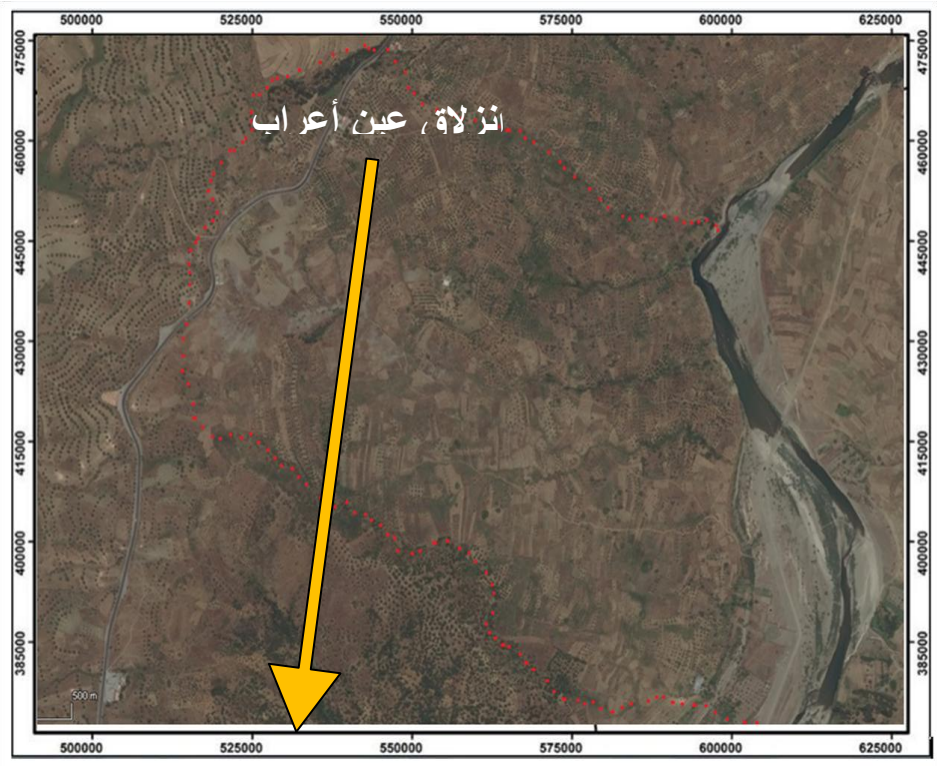
1/ الطرح الاشكالي

يتميز الريف الاوسط بشكل عام ومنطقة تاونات على الخصوص بتردد كبير لمظاهر عدم الاستقرار الجيومرفلوجي المرتبط بعنف الدينامية النهرية من جهة, وعدوانية المناخ من جهة أخرى. فنشأة وظهور أشكال التدهور المجالي المرتبط بالدينامية السطحية والعميقة, تخلف انعكاسات سلبية على مستوى تدهور المنشآت الطرقية, والتي تحتم باستمرار على مختلف الفاعلين بالمجال التدخل من أجل تنفيذ وأجرأة عمليات التهيئة والتدبير. وفي هذا الإطار, يزداد هذا الاشكال تعقدا خاصة عندما يتعلق الامر بالحركات السفحية العميقة مع استمرار عوامل نشأتها وتطورها, كما هو الحال بالنسبة لانزلاق عين أعراب فوق الطريق الوطنية رقم 8 شمال مدينة تاونات.

ومن هذا المنطلق, سنحاول معالجة هذه الاشكالية من خلال تقديم دراسة ميدانية للمجال غير المستقر, مع اقتراح استراتيجية بديلة على مستوى التهيئة والتدبير المستدام, وذلك من أجل الحد أو على الاقل التقليل من حدة الاخطار الطبيعية وخاصة حركات السفوح.

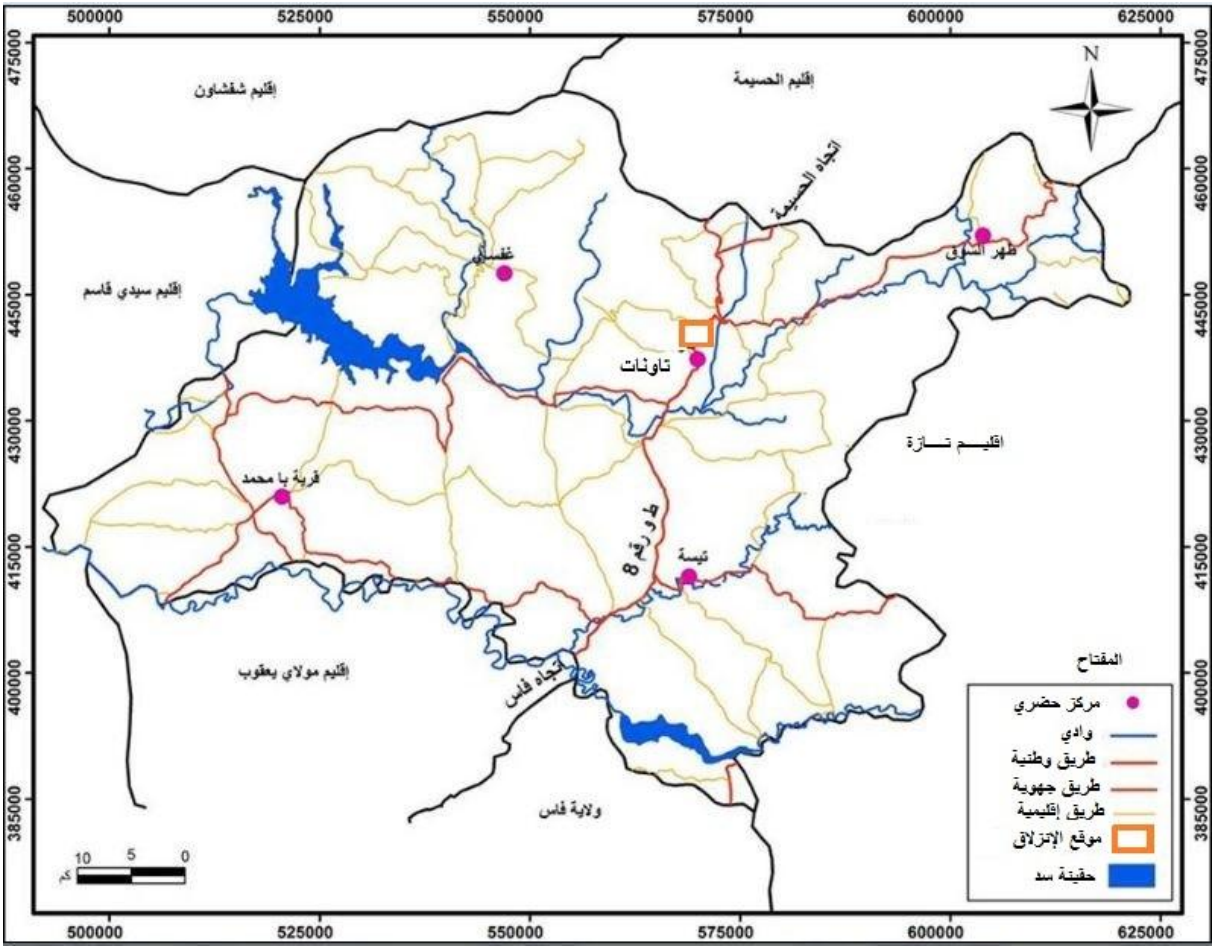
2/ الموقع الجغرافي والخصائص المجالية للموقع المدروس

يوجد انزلاق عين أعراب بالهوامش الشمالية لمدينة تاونات على الضفة اليمنى لواد سرى، ويقع جغرافيا بين خط طول "4°34'407 وخط عرض " 34°34'184 يبلغ طوله عند جبهة الاقتلاع الرئيسية في الغرب اتجاه واد سرى في الشرق حوالي 1086 متر، أما المسافة الأفقية من الشمال نحو الجنوب فتبلغ حوالي 1020 متر ويحتل مساحة تناهز 1,1 كلم²، نظرة هذا السفح في اتجاه الشرق، تتراوح درجة انحداره ما بين 15° و20° ويعرف سيادة صخور طفلية هشة تتميز بضعف النفاذية. (خريطة وصورة رقم1).



الصورة 1: صورة جوية توضح موقع إنزلاق عين اعراب ضمن الخريطة الاقليمية لتاونات.

المصدر: مرئية القمر الاصطناعي –بتصرف–



الخريطة 1: موقع نطاق عين أعراب ضمن التراب الاقليمي لتاونات.

المصدر: النموذج الرقمي للمغرب / بتصرف

2/ الاطار الجيولوجي والمورفوبنيوي لسفح عين أعراب

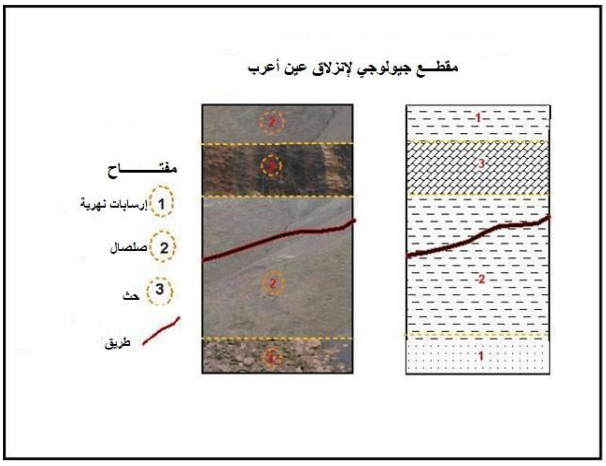
من الناحية الليثولوجية, فنطاق عين أعراب يتشكل من مواد ميوسينية متراكبة تتكون من صلصال أزرق يحتوي مواد جبسية تعلوها سحنة غمر, وهي عبارة عن رصيص حصوي مدملك إلى رملي شديد التلاحم أفرز الاجراف المطلة على وادي اسرى, وقد تتحول بفعل التجوية إلى مواد أقل صلابة سهلة التفتت خاصة في عالية السفح وبالقرب من الطريق الوطنية رقم 8 (بوشتى الفلاح: 2000). ويوضح الجدول التالي الخصائص الصخارية لسفح عين أعراب غير المستقر (جدول 1).

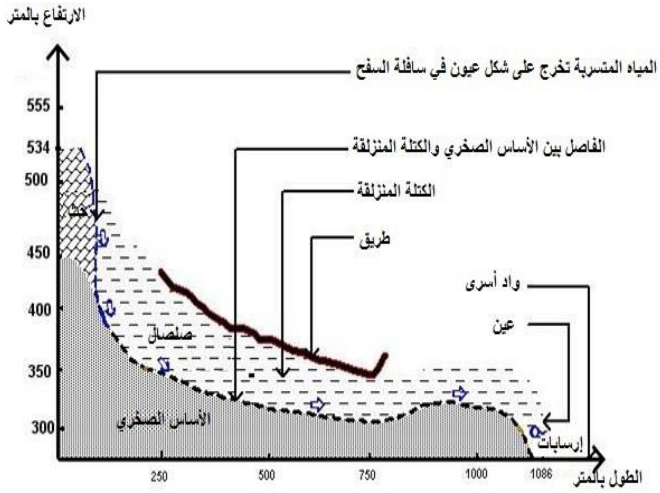
جدول 1: عدانة أطيان سفح عين أعراب

الموقع	العينة	LW%	PW%	PI%
عين أعراب	44	29	17	12
	45	39.5	20	19.5
	46	44	23.5	20.5
	48	38.5	22.5	16

المصدر: بوشتى الفلاح 2000

ويصنف انزلاق عين أعراب ضمن الإنزلاقات الدورانية, حيث تنتج هذه الاخيرة في الصخور المتجانسة، إذ تغيب الانقطاعات الجيولوجية أو كونها غير كافية للتأثير بشكل مهم على شكل وموقع سطح الانزلاق، هذا الأخير يكون إما مقعرا أو مائلا gauchet ذو انحدار قوي في اتجاه عالية السفح أو مسطح aplatie في اتجاه السافلة عن Jean Claude Flageolet (1989). كما ان أن تدفق التربة فوق السفوح تحدث عندما تصبح التربة مطاوعة لذلك أو سائلة, ونؤكد ذلك من خلال التحليل المخبري لعدانة عين أعراب (الجدول 1), حيث أن حدود السيولة (limite de liquidité) هي مرتفعة على العموم, تبلغ 44 على مستوى العينة رقم 46, بينما مؤشر اللدونة (indice de plasticité) فبلغ في نفس العينة 20,5. هذه الظروف تجعل اذن من مجال الدراسة أكثر حساسية وقابلية للحركة السطحية والعميقة. ونشير في هذا الصدد إلى أن مياه الامطار المتسربة عبر الشقوق والفواصل في عالية السفح, تخرج من جديد في سافلته على شكل عيون موسمية غالبا ما يرتبط ظهورها بأواخر فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع (أشكال 1 و2).





أشكال 1 و2: مقاطع جيولوجية توضح وضعية السفح ومدى قابليته للحركة

مورفولوجيا يتخذ السفح شكله الطبوغرافي المتموج والمتقطع مع سيادة تقبات واضحة وبروزات صخرية للمتجمعات, كما أن التحرك المستمر والمتوالي للسفح في اتجاه السافلة أدى إلى نشأة سلسلة من جبهات الاقتلاع، اتخذت أشكالا متباينة من حيث المدى ومن حيث الشكل وذلك حسب وضعيتها فوق السفح. حيث يمكن التمييز بين جبهات الاقتلاع الرئيسية سواء منها الموجودة فوق السفح الجنوبي المستقر أو فوق السفح الشمالي المتحرك, بالاضافة إلى جبهات إقتلاع ثانوية التي تنتشر فوق السفحين معا, ويوضح الجدول التالي خصائص هذه الجبهات من حيث المدى والشكل ووضعيتها فوق السفح (الجدول 2).

الجدول 2: جبهات الاقتلاع فوق سفح عين أعراب

جبهات الاقتلاع	توجد ضمن	موقعها الجغرافي	مداها بالمتر	ارتفاعها بالمتر	شكلها	وضعيتها فوق السفح
الجبهة 1	الجزء الشمالي المتحرك من السفح	الطول: 4° 34' العرض: 34° 34'	7 إلى 12,5	534	هلالية	العالية
الجبهة 2		الطول: 4° 36' العرض:34° 33'	2,50 إلى 3	329	متموجة	السافلة
الجبهة 3		الطول: 4° 36' العرض:43° 33'	5.37	330	شبه هلالية	السافلة

الجبهة 4	الجزء الجنوبي من السفح المستقر نسبيا عن الحركة	الطول: 4° 37' العرض:34° 33'	أكثر من 10,5	540	متعرجة	العالية
الجبهة 5		الطول: 4° 37' العرض:34° 33'	8,63	465	هلالية	الوسط

المصدر: بحث ميداني شخصي 2016

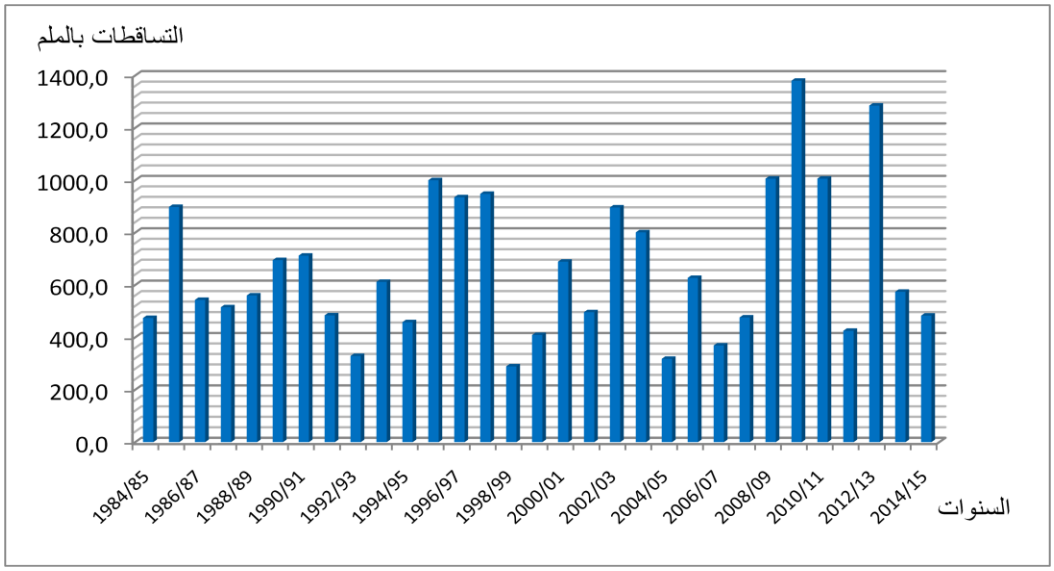
3/ الوضعية المناخية والهيدرولوجية لمجال الدراسة

ينتمي مجال الدراسة إلى النطاق شبه الجاف, يسوده مناخ متوسطي يتميز بوجود فصلين متباينين، صيف حار وجاف وشتاء بارد وممطر. حيث أغلب تساقطات السنة تحدث خلال الفترة الممتدة من شهر أكتوبر إلى ماي، بل الأكثر من ذلك فالفترة الممتدة من يناير إلى مارس هي الفترة الأكثر إمطارا. ويساهم تركزها إلى جانب العوامل الأخرى في نشاط كبير للتعرية وحدوث دينامية قوية للسفوح وخاصة منها تلك المشرفة على الأودية. فعناصر المناخ من حرارة وتساقطات تعد من العوامل الرئيسة المتحكمة في حدوث الدينامية فوق سفح عين أعراب، لذلك سنركز في هذا المقال على تحليل هذه العناصر ودورها في نشأة الدينامية والزيادة من سرعتها.

3-1/ التساقطات

تستقبل منطقة الدراسة خلال الفصل المطير أكثر من نصف التساقطات المطرية السنوية، فتلعب دورا حاسما في التطور المورفولوجي للسفوح حيث كلما كانت كمية التساقطات مهمة ومركزة كلما ازدادت امكانية حدوث الدينامية (حركية السفح)، والعكس صحيح خاصة في المناطق ذات التكوين الجيولوجي الحديث، حيث تسود التكوينات الصخرية الهشة إذ يسهل على أساليب التعرية بالمجال تحريك المواد تجاه السافلة. وسنعتمد في التحليل المناخي على المحطة الهيدرولوجية لباب وندر القريبة من مجالنا المدروس (جدول 3).

شكل بياني 3 : التوزيع السنوي للتساقطات المطرية بمحطة باب وندر (1984_2015)



مصدر المعطيات: وكالة الحوض المائي لسبو

انطلاقا من المبيان أعلاه, فالتساقطات السنوية بمجال الدراسة تتميز بالتذبذب والاختلاف الكبيرين من سنة لأخرى. فإذا كان موسم 1998_1999 الاكثر شحا وجفافا حيث كمية التساقطات لم تتعد 289 ملم, فإن موسم 2009_2010 هو الاكثر إمطارا ورطوبة إذ بلغت فيه كمية التساقطات 1380 ملم.

ومن جهة أخرى فالتوزيع الفصلي للتساقطات يتميز بتباين كبير من فصل لآخر, فمجموع التساقطات بهذه المحطة بلغت خلال فصلي الشتاء والربيع 350 ملم و214 ملم على التوالي, في حين فصل الصيف لم يستقبل سوى 15,6 ملم. وعموما فإن فصل الشتاء هو أكثر فصول السنة أمطارا، إذ يستقبل لوحده ما يناهز 50% من مجموع التساقطات السنوية التي تستقبلها المنطقة، بينما فصل الربيع كما هو الشأن لفصل الخريف لا يستقبل سوى 25% من كمية التساقطات السنوية. أما فصل الصيف فيعم خلاله الجفاف حيث لا تتعدى كمية التساقطات السنوية 1% (بوشتى الفلاح 2000).هذا التركز الفصلي لكمية التساقطات ينعكس سلبا على المجال ودرجة استقرار السفوح ويزيد من اضعاف الصخر وهشاشته.

3-2/ الحرارة

تعتبر الحرارة من العناصر المناخية الهامة المتحكمة في السلوك الهيدرولوجي وبالتالي في حركية السفوح. ودرجة الحرارة بمجال الدراسة تتميز بالاختلاف الكبير داخل السنة، حيث تسجل أقصى قيمة لها خلال فصل الصيف بحيث تفوق 42°c في شهر يوليوز, أما أدنى قيمة فتسجل خلال فصل الشتاء بحوالي 2°c، في حين يصل المتوسط الشهري إلى 18.3 °c. وإذا كان شهر يناير يتميز برطوبة عالية حيث تنخفض فيه درجة الحرارة إلى مستويات مهمة تصل في المتوسط إلى 9.2°c فعلى النقيض من ذلك يعد شهر يوليوز أكثر وقعا على الميزانية المائية من جهة وعلى الصخر من جهة أخرى، حيث ترتفع درجة الحرارة بشكل كبير تبلغ في المتوسط 27.5 °c (مصدر المعطيات: وكالة الحوض المائي لسبو). وقد أشار بوشتى الفلاح (2000) أن الحرارة بمنطقة تاونات تتباين من شهر لآخر، وتبقى أدنى قيمة سجلت في هذه المنطقة هي 4.9 °c وأقصاها بلغت في المتوسط 36.5°c.

ومن هذا المنطلق نسجل فارقا كبيرا في المدى الحراري (الشهري والفصلي والسنوي), اذ يعتبر ارتفاع درجات الحرارة إلى مستويات مهمة ثم انخفاضها من جديد إلى أدنى قيمها آلية من آليات التعرية الميكانيكية ذات الوقع الكبير على الصخور الطينية الصلصالية.

3-3/ الوضعية الهيدرولوجية

لقد سبقت الإشارة إلى أن مناخ المنطقة يتميز بتباينات مهمة على مستوى التساقطات، وهو الأمر الذي ينعكس على نظام الجريان، إذ يمكن القول بشكل عام أن الأودية يرتفع صبيبها بشكل كبير خلال السنوات الرطبة كما حدث ذلك في موسم 1962-1963، وفي مقابل ذلك ينخفض منسوب المياه إلى أدنى المستويات خلال السنوات الجافة كما حدث ذلك سنة 1998. من جهة أخرى يرتبط نظام الجريان بالتكوين الليثولوجي، فالمجال يتميز بسيادة صخور طينية تتميز في مجملها بضعف النفاذية، الشيء الذي ينعكس سلبا على تصريف مياه الأمطار التي تتم على شكل جريان سطحي آني وسريع يزيد من قوة نقل المواد ونجخ الضفاف. ولقد ساهم وادي اسرى المحاذي لسفح عين أعراب في جهته الشرقية في عدم استقرار كبير سواء بالنسبة لمجال الدراسة أو بالنسبة لباقي السفوح المشرفة عليه.

4/ انزلاق عين أعراب نتاج لعدوانية المناخ وقوة الدينامية النهرية

يرتبط التأثير المناخي أساسا بنوع الصخور من حيث درجة مقاومتها للتعرية, كما تتوقف قوة الدينامية النهرية على طبيعة التساقط المطري وشكل الانحدارات والأودية ثم النفاذية. ويعتبر انزلاق عين أعراب نتاجا لظروف مناخية قصوى من جهة ولدينامية نهرية قوية من جهة أخرى.

4-1/ تأثير العناصر المناخية

سبقت الاشارة إلى ان مجال الدراسة تسود به صخور صلصالية طفلية وطينية, والتي تعتبر من التكوينات الاكثر تأثرا بالظروف المناخية من خلال آليات التمدد والتقلص. فخلال فصل الصيف تتعرض هذه الصخور بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلى التيبس (صورة رقم 2) والتجفيف تنتج عنه شقوق مهمة فوق السفح تصبح مهيأة أكثر للحركة بمجرد هطول الأمطار الخريفية

الأولى. ونشير في هذا الصدد بأنه كلما كانت مدة التشميس طويلة أو توالت فترات الجفاف كلما ازدادت هذه الشقوق اتساعا، وفي مقابل ذلك يشهد الانزلاق توقف عن أي حركة وإن وجدت فهي حركة ضعيفة انعكاساتها المجالية تكون أقل حدة، حيث يعرف سفح عين أعراب حركية اتجاه السافلة خلال الفصل الجاف تتراوح مابين 2 و 4 سنتم. أما خلال الفصل المطير فتلعب التساقطات دور المحرك الفعال في الزيادة من حدة الظاهرة، فالمجال يعرف أمطارا تبلغ في المتوسط 658 ملم (1980_2015) وبالنظر إلى سيادة الصخور الهشة تتخللها شقوق وفراغات تحتقن بها مياه الأمطار فتعمل على الزيادة من تسريب المياه داخل التكوين، الذي يصبح أكثر تميها في العمق مما يؤدي إلى ممارسة ضغوط تكون سببا في حدوث هذا الانزلاق. ونشير بأن هذا السفح يعرف حركية خلال فصل الأمطار تتراوح ما بين 20 و 40 سنتم. بمعنى أن السفح يتحرك على مسافة تتراوح ما بين 2 و 40 سنتم سنويا[1].

الصورة 2: مظاهر التيبس والتجفيف بعالية السفح والناتجة عن
طول مدة التشميس وارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف

الصورة بعدسة خالد المودني 2015

4-2/ دور الدينامية النهرية

يعتبر انزلاق عين أعراب نتيجة مباشرة لعنف الدينامية النهرية التي يمارسها واد اسرى في السافلة, حيث يعتبر هذا الأخير عاملا حاسما في تدهور وعدم استقرار سفحي كبير في منطقة تاونات، ويعتبر تحرك هذا السفح نتيجة للتدهور الكبير الذي تعرفه سفوح المنطقة والتي كانت الدينامية النهرية سببا فيها. ويتجلى دور الدينامية النهرية في حركية السفح من خلال آلية نجخ الضفاف التي يمارسها واد اسرى في السافلة، ذلك أن إفراغ الأتربة من السافلة توازيه نفس النتيجة في العالية، ونؤكد هنا بأن ظاهرة النجخ الممارسة من طرف الوادي تساهم في حالة عدم توازن كبير في كل أرجاء السفح. وما يؤكد الدور الفعال للعامل المائي في حركية السفح هي الحالة جد المتدهورة التي تؤول إليها التجهيزات الطرقية خلال فصل الشتاء, حيث يكون تأثير التعرية النهرية جد حاد بسبب السلوك الهيدرولوجي القوي خلال هذا الفصل (صورة 3).

الصورة 3: آلية نجخ الضفاف الناتجة عن قوة الدينامية النهرية لواد اسرى ساهمت بشكل كبير في عدم استقرار السفح (فقدان التوازن في كل أرجاءه) واقتطاع أجزاء مهمة من المشارات الفلاحية.

الصورة بعدسة خالد المودني 2010

وفي هذا الصدد فتأثير آلية النجخ الجانبي للوادي نؤكدها من خلال التمييز بين:

[1]- مصدر المعطيات: مديرية التجهيز – تاونات.

- السفح الشمالي وهو في حركية مستمرة ودائمة نظرا لاستمرارية العوامل المسؤولة عن حدوثه وخاصة تأثره بآلية النجخ النهري, ويدخل هذا الجزء من السفح ضمن خانة الانزلاقات النشيطة Les glissements actifs أي المتواصلة الحركة.
- السفح الجنوبي وهو الجزء من السفح المتوقف نسبيا عن الحركة، يتميز بعدم وجود بنيات تحتية فوقه كالطرق مثلا، وهو جزء يمكن تصنيفه إما ضمن الانزلاقات المهجورة glissements abandonnés أي نشاطه مرتبط أساسا ببعض الأسباب التي تعتبر الأصل في نشأته, أو يمكن تصنيفه ضمن خانة الإنزلاقات الموروثة glissements hérités والتي يعود أصلها لظرفية مناخية مغايرة. ونشير في هذا الصدد بأن هذا الجزء من السفح لا يتأثر بدينامية الواد في السافلة (نجخ الضفاف) نظرا لتغير اتجاه المجرى المائي إلى الجهة المقابلة.

الصورة 4: الجزء المتحرك وغير المستقر من سفح عين أعراب, وهو النطاق المتأثر بدينامية الواد في السافلة
الصورة بعدسة خالد المودني 2015

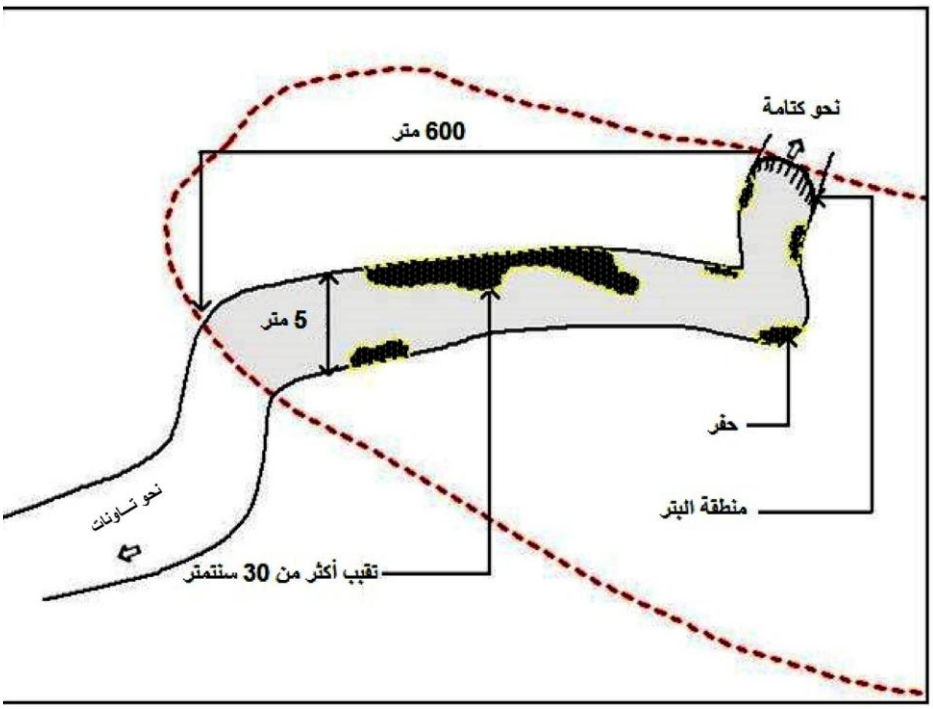
الصورة 5: الجزء المستقر نسبيا من السفح, وهو الجزء غير
المتأثر بالدينامية النهرية (السفح الجنوبي)
الصورة بعدسة خالد المودني 2015

5- مظاهر الدينامية وانعكاساتها المجالية

يعتبر المجال عموما مرآة تعكس مؤشرات مجالية تختلف حسب نوع الدينامية وأيضا حسب وقع العوامل المساهمة في حدوثها، ويمكن تلخيص أهم هذه الانعكاسات في مجال الدراسة فيما يلي:

5-1/ تدهور المنشآت الطرقية وتهدلها

يعتبر تدهور وتدمير التجهيزات الطرقية فوق سفح عين أعراب مؤشرا حقيقيا على الدينامية العنيفة بجنوب الريف الاوسط عامة، وفي المجال المدروس خاصة. فتأثير الدينامية على المنشآت الفنية في هذا النطاق تتجسد بشكل واضح من خلال ظاهرة التهدل الكلي Affaissement total المرتبط باندفاع الكتلة المنزلقة اتجاه السافلة, حيث تصل المسافة التي تقطعها الطريق في عالية السفح إلى أكثر من 600 م وكلها تتميز بعدم استقرارها وحركيتها المستمرتين, وتزداد حالة الطريق سوءا خاصة عند منطقة البتر, حيث تنشأ على مستواها درجة يزداد مداها عند أواخر الفصل المطير فتعرقل الى حد كبير حركية وسائل النقل (شكل 4). كما تعاني الطريق أيضا من تطور ظواهر التموج Ondulation ثم التقبب Bourrelet. فالأول ينتج بالاساس عن أخطاء تقنية أثناء القيام بأشغال التهيئة الطرقية, ثم الاغفال التقني لعمليات التلاحم والتلاصق بين الطبقة السطحية والطبقة الاساس (Couche de base). أما الثاني فينتج عن وجود تشوهات جانبية على طول مواقع مرور العجلات, وقوة الفرامل خاصة بالنسبة لوسائل النقل ذات الحجم الكبير, ثم ارتفاع كبير لحرارة الخليط بالنسبة للزفت المعدني أثناء عمليات التشييد أو إعادة الصيانة. بالاضافة إلى ذلك, فقوة الدينامية ساهمت في تدهور واحداث تشققات مهمة على مستوى قنوات التصريف، وبالتالي فهي تزيد من تسرب المياه داخل التكوين, ومن ثم من حدة وسرعة الحركة السفحية.



الشكل 4: يوضح الشكل انعكاسات الدينامية على وضعية الطريق وذلك من خلال:

- تهدل شامل للطريق على مسافة 600 متر
- نشأة درجة عند نهاية منطقة البتر
- تموجات عامة للطريق
- تقببات على شكل محدبات يتجاوز علوها 30 سنتمتر

5-2/ تدهور المنشآت السكانية

تعتبر الشقوق التي تتخلل المنازل الموجودة فوق سفح عين أعراب مؤشرا حقيقيا لتفسير وتعليل قوة الدينامية التي تهدد الاستقرار البشري فوق المجال المدروس، حيث تسبب هذه التشققات في مشاكل مادية مهمة للساكنة جراء الصيانة والاصلاح المستمر(صورة 6). كما أن اندفاع التكوين نحو السافلة أثر سلبا على الابار التي تم حفرها على مستوى السفح، حيث تعاني الأمرين: تعاني من جفافها فحسب "البحث الميداني" لا تتعدى المياه بها 3 سنوات على أكثر تقدير من جهة، ومن جهة أخرى تعاني من التهدم والانهيار التي تتعرض له باستمرار. فتحرك السفح يغير من اتجاه الجريان ما تحت سطحي l'écroulement hypodermique وبالتالي تحويله عن موقع وجود البئر مما يؤدي إلى جفافها، بالإضافة إلى ذلك فطبيعة المواد المستعملة في بناء هذه الآبار المتمثلة في {الياجور} والحجارة الصغيرة الحجم ... يستحيل بواسطتها إيقاف زحف أطنان كبيرة من الأتربة. بل الأكثر من ذلك فحفر الآبار فوق هذا السفح لا يزيد إلا من تسريع وثيرة الدينامية بسبب الإفراغ المهم والعمودي للأتربة، مما يجعل السفح في بحث مستمر لإيجاد توازنه.

الصورة 6: ساهمت قوة الدينامية في خلق مشاكل كبيرة للساكنة فوق السفح, ومنها التشققات الكبيرة التي تظهر على مستوى المنازل, وقد صرح صاحب المنزل بأن هذه الشقوق تزداد اتساعا من سنة لأخرى رغم القيام بعمليات الصيانة والإصلاح المتكررين.
الصورة بعدسة خالد المودني 2010

6- الإجراءات المتخذة للحد من الدينامية وتهدل الطريق

من خلال تحليلنا للظروف الطبيعية والبشرية للمجال المدروس يتضح جليا بأن نطاق عين أعراب يعد من بين النطاقات الأكثر حساسية وقابلية لنشأة الدينامية بمنطقة تاونات , ويظهر ذلك من خلال تعدد وتنوع أشكال التعرية فوق السفح المتحرك, فبالإضافة إلى تحرك مجموع كتلة الانزلاق (انزلاق دوراني) تظهر محليا فوق السفح أشكال تعروية أخرى من قبيل تدفقات وحلية، تهدلات محلية, أساليب التخديد... تأثيرها جد واضح من خلال تدمير قنوات التصريف وطمر (Colmatage) شبكات الدعم.

وعليه فمن خلال ما سبق يتضح جليا بأن الدينامية العنيفة أحدثت تغيرا كبيرا في معالم السطح وتسببت في خسائر مهمة على مستوى التجهيزات الطرقية التي أصبحت تشكل نقطة سوداء وعائقا لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية بمنطقة تاونات، وذلك بالنظر إلى التكلفة الباهظة التي تسجلها سنويا المصالح المختصة على مستوى إعادة إصلاح وترميم المواقع المتضررة, حيث تكلف هذه العمليات سنويا ما بين 20.000 و 30.000 درهم[1] وتزداد هذه التكاليف خاصة خلال السنوات المطيرة. وعلى العموم فتدخل مصالح الأشغال العمومية لمعالجة الدينامية لم يعتمد مقاربة تقنية عملية تهدف إلى إيقافها, بل ركز بالخصوص على عمليات تهييئية لحماية الطريق وضمان السير فوقها, وذلك من خلال ما يلي:

6-1/ شبكات الدعم: Ouvrages de Soutènement

تعتبر هذه التقنية من أهم الوسائل التي تتدخل بها المصالح المختصة، وهي تقنية تسهر عليها مديرية التجهيز بإقليم تاونات، هذه الأشرطة تعرف انتشارا مهما على جوانب الطريق الوطنية رقم 8 فوق سفح عين أعراب, ويصل طول هذه الأشرطة فوق هذا السفح حوالي 44 متر موزعة على ثلاث أماكن ويصل عرضها حوالي 1.50 متر والهدف منها هو الحفاظ على الطريق من التهدل، إلا أن هذه التقنية تبقى ضعيفة الفعالية في المجال المدروس ما دام هناك انزلاق عميق حيث كل مكونات السفح السطحية تتبع السفح أثناء تحركه اتجاه السافلة. بل الأكثر من ذلك فهذه الأشرطة تلعب دورا سلبيا؛ حيث تساهم في الزيادة من تسريب المياه إلى العمق، ذلك أنه قبل وضع هذه الأشرطة يتم حفر الأماكن التي ستشغلها تتسرب عبرها المياه.

6-2/ شبكات التصريف : Ouvrages de Drainage

تعتبر قنوات التصريف من بين الحلول الأكثر استعمالا لتوجيه مياه الأمطار والتخلص منها بعيدا عن المناطق الحساسة لآليات التعرية المائية، ونميز فوق سفح عين أعراب بين نوعين من شبكات التصريف:

أ- ***قنوات تصريف أفقية*** : حيث تم وضع قناة مكسوة إسمنتية من نوع شبه المنحرفة (fossé trapézoïdal revêtu) على طول الطريق يبلغ طولها 200 م، ومن مزايا هذا النوع قدرتها الكبيرة على التصريف, سهولة صيانتها في حالات التدهور وتقليصها لآليات التعرية وتسرب المياه اتجاه التكوين هيكل الطريق (corps de chaussée). أما سلبياتها فتتمثل في كونها مكلفة ماديا ولا تتيح إمكانية استقبال المياه التي تسربت داخل هيكل الطريق, وفي نفس الوقت تشكل خطرا على مستعملي الطريق وخاصة خلال الوقوف الاضطراري أثناء الحوادث. وبشكل عام فإن هذه القناة لا تؤدي وظيفتها المتمثلة في تصريف المياه، وهذا راجع إلى تدهورها وغمرها بالأتربة الآتية من العالية، حيث تبقى مياه الأمطار متجمعة في القناة لتتسرب بعد ذلك تدريجيا عبر الشقوق إلى داخل الكتلة المنزلقة فتزيد من سرعة تحرك السفح.

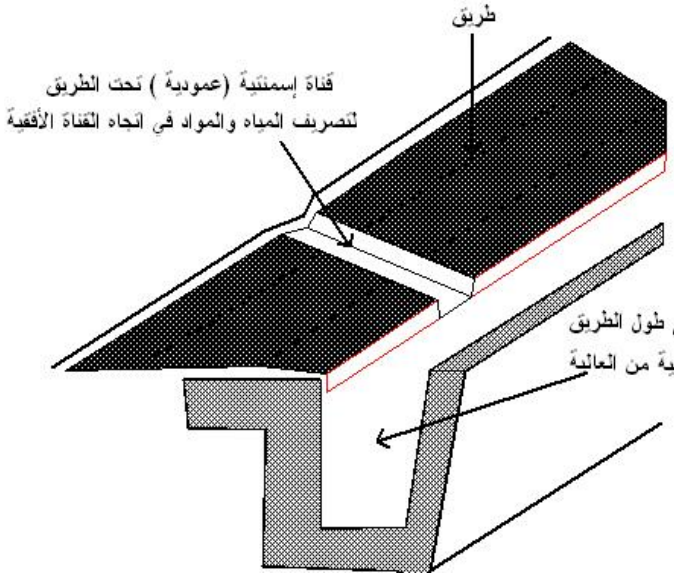
ب- ***أنابيب التصريف*** : يقصد بأنابيب التصريف (Buses) أساليب ومعدات مائية صغيرة, تستقبل المياه الاتية من قنوات التصريف الأفقية, ثم تسمح بمرورها تحت الطريق. وتتخذ شكلا دائريا إما بالاسمنت المسلح أو بالمعدن (الفلز), ويشترط في إنجاز هذه التقنية توفر سمك كاف من الردم (Remblai) يتجاوز 100 سنتمتر. فعلى مستوى المجال المدروس تم انجاز أنبوب واحد تحت الطريق بطول يبلغ 8,5 متر, دوره يتمثل في التقليص من نسبة المياه المتجمعة بالقنوات الافقية وإفراغها بعيدة عن المحور الطرقي. فتبقى إذن هذه التقنية موجهة بالأساس لحماية الطريق وليس الحد من سرعة الانزلاق وتحرك السفح.

هكذا فإن استمرار الدينامية وإشكالية الأخطار الطرقية بنطاق عين أعراب ما هو إلا تعبير واضح عن محدودية المقاربة التقنية في تدبير إشكالية التعرية بمختلف أشكالها. لهذا سنعمل جاهدين من خلال هذه الدراسة تقديم حلول واقتراحات مناسبة للحد من ظاهرة التعرية فوق السفح المتحرك وحماية الطريق الوطنية رقم 8.

7- اقتراحات وتوصيات الدراسة

انطلاقا مما سبق يتضح بأن الاجراءات المتخذة من طرف المصالح المختصة للحد من الدينامية قد تميزت بمحدوديتها، بل أكثر من ذلك فبعض أشكال التهيئة الطرقية لم تساهم إلا في الزيادة من تسريع وثيرة الدينامية. لهذا سنقدم من خلال هذه الدراسة حلولا نراها مناسبة لخصوصيات هذا النطاق, وذلك بالتركيز على معالجة والحد من العوامل المساهمة في نشأة الإنزلاق, ويمكن إجمال هذه التوصيات فيما يلي:

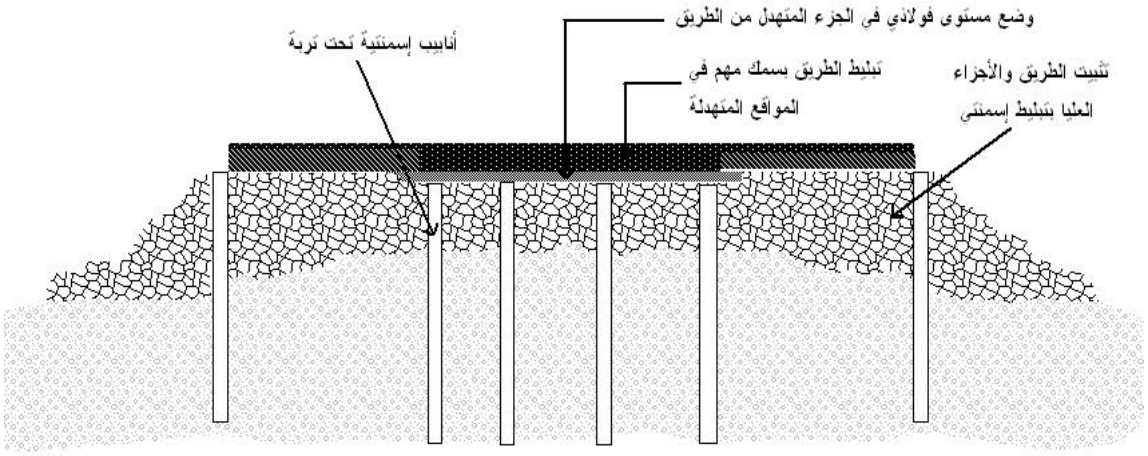
- إنجاز قناة على طول الطريق ذات انحدار مناسب يسهل معه تصريف مياه الامطار من جوانب الطريق، ومحاولة ربط قنوات التصريف العمودية بالقناة الأفقية, مع العمل على تنقية (تشطيب) القناة وإعادة صيانة المواقع المتضررة منها قبل بداية فصل الشتاء (الشكل 5).



الشكل 5: يوضح تقنية الافراغ والتخلص من المياه المتجمعة على مستوى جوانب الطريق.

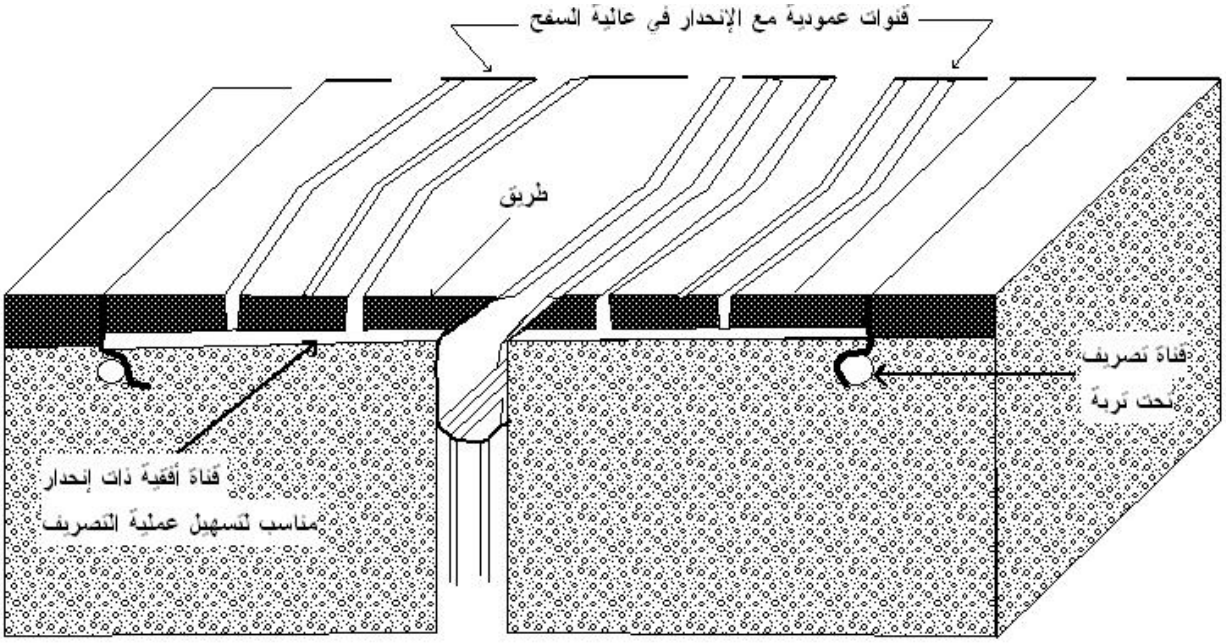
المصدر: المرشد الطرقي الدولي بتصرف

- القيام بعمليات التصريف الداخلي للطريق, لأن استمرار وجود الماء داخل التكوين يقلل من مدة صلاحيتها ويسرع من تدهورها, كما أن تزايد حجم الماء بالتكوين يفقد التربة خصائصها الميكانيكية وبالتالي يفقد مقاومتها للبتر. وعلى هذا الاساس يجب وضع خنادق تصريف (Tranchées drainantes) طولية من اجل إفراغ مياه الامطار والمواد الدقيقة, وفي هذا الاطار يجب التخلص من كل المواد التي يمكن أن تعرقل استمرارية الجريان المائي (الشكل 6).



الشكل 6: يبين تقنية تقوية الطريق التي ترتكز على أهمية التثبيت وإستعمال مواد صلبة (فولاذية) غير قابلة للتآكل و التأثر بوجود الماء. المصدر: المرشد الطرقي الدولي – بتصرف-

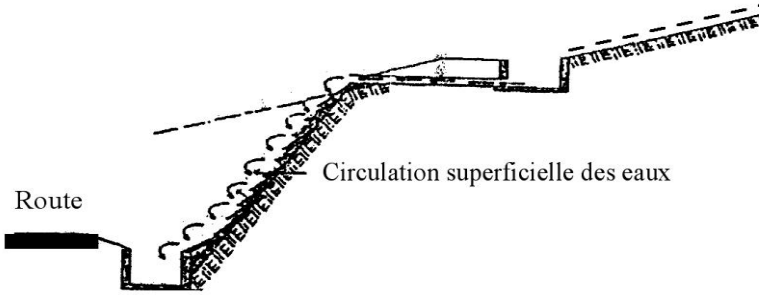
- تطبيق نظام التصريف السطحي أو ما يصطلح عليه بالتطهير الطرقي (Assainissement routier), وذلك بانجاز شبكات تصريف عمودية من عالية السفح في اتجاه القناة الافقية المحاذية للمحور الطرقي ومن ثم في اتجاه الخدة الرئيسية لسفح عين أعراب, وتهدف هذه العملية التقليل من كمية المياه المتسربة الى العمق (الشكل 7).



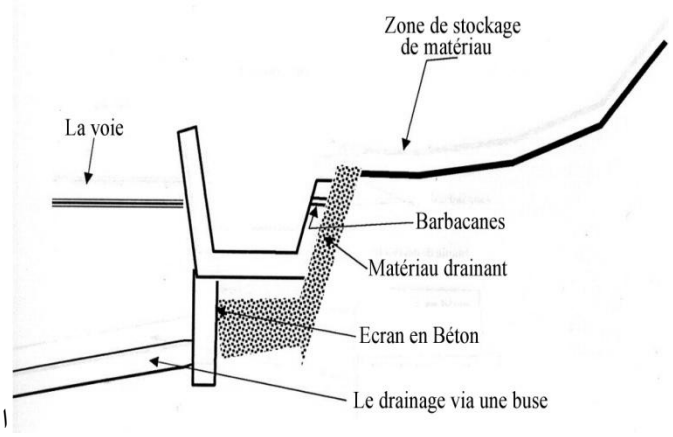
الشكل 7: تطبيق تقنية التصريف السطحي عن طريق تهيئة عالية السفح بقنوات عمودية في اتجاه القناة الأفقية الموجودة على طول الطريق. المصدر: المرشد الطرقي الدولي – بتصرف-

- تقوية قدم السفح الشمالي المتحرك عن طريق بناء أشرطة متتالية ومتراكبة عن طريق أقفاص الحجارة (Gabions) , ومن مزايا هذه التقنية كونها تسمح بمرور المياه من جهة وتتلائم مع التغيرات والتشوهات التي تحدث بالتربة من جهة أخرى. وترمي هذه التقنية إلى الحد من النجخ الجانبي للواد ثم تثبيت قدم السفح والتدفقات الوحلية التي تنشط على مشارف الوادي.

اضافة الى ذلك، يمكننا الاستعانة بتوصيات الأستاذ عبد الغني كرطيط الذي له تجربة كبيرة في مجال تدبير الأخطار الطبيعية وحماية التجهيزات الطرقية من التدهور، والخطاطتين التاليتين توضح كيف يمكننا التدخل في مجال التهيئة الطرقية وحمايتها من آليات التعرية المائية فوق سفح عين أعراب.



الشكل 8: يوضح كيفية إنجاز قنوات التصريف السطحية بهدف تصريف المياه التي تتدفق فوق المنحدرات و على التجهيزات الطرقية.
المصدر: عبد الغني كرطيط 2007)



الشكل 9: يوضح طريقة تجميع المياه ثم تصريفها بعد ذلك بواسطة أنبوب إسمنتي بعيدا عن الطريق والتجهيزات الأخرى.

المصدر: عبد الغني كرطيط 2007)

خاتمة:

من خلال ما سبق يتضح أن مجال الدراسة نتيجة لعوامل طبيعية وأخرى من ورائها منظومة الاستغلال البشري جعلت منه مجالا هشا يتأثر بمختلف آليات وأشكال التعرية, التي تنشط زمنيا أواخر فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع. فالحركات السطحية مثل التدفقات الوحلية تنتشر أساسا فوق الطفل الأزرق الطورطوني, في حين الحركات العميقة تهم جل مساحات السفح خاصة منه السفح الشمالي الذي يعرف حركية قوية ومستمرة.

ويشكل المقطع الطرقي المخترق لسفح عين أعراب نقطة سوداء للمصالح الادارية وخاصة منها المديرية الاقليمية للتجهيز والنقل, وذلك بالنظر لحجم الاضرار المادية والاقتصادية التي يخلفها هذا الانزلاق سنويا. الشيء الذي حتم اتخاذ بعض الإجراءات والتدابير بهدف وضع حد لظاهرة التعرية أو على الأقل التخفيف من حدتها بالمجال. لكن هذه التدخلات تميزت اجمالا بمحدوديتها وضعف نجاعتها, نظرا لكون هذه التدابير استهدفت حماية الطريق وصيانتها ولم تركز على معالجة الانزلاق في شموليته والتحكم في العناصر المساهمة في نشأته. لهذا حاولنا من خلال هذه الدراسة مقاربة الموضوع من وجهة نظر جيوتقنية وجيومرفلوجية تجمع في نفس الوقت حماية الطريق ومعالجة الانزلاق.

المراجع المعتمدة

بالفرنسية

AKDIM (B.), GARTET (A.), MAZGHAB (A.), TAOUS (A.), OBDA (K.), JANATI IDRISSI (A.), LAAOUANE (M.), AL KATMOUR (H.), AMYAY (M.) – 1999 : Les instabilités de terrain dans le domaine rifain et leurs impacts sur l'infrastructure routière : la route nationale n° 8 Fès- El Hoceïma. Rapport inédit, Travaux du Laboratoire d'analyse géo- environnementale, FLSH Saïs-Fès., 31p.

EL- MOUDNI (KH.) – 2008 : Impacts des mouvements de terrain sur l'instabilité des axes routiers dans la région de Taounate (89p). Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master en géographie, faculté des lettres et des sciences humaines Saîs-Fés.

FLAGEOLET (J.C.) – 1989 : Les mouvements des terrains et leur prévention. Collection Géographie Masson, Paris 224p.

GARTET (A.) – 1994 : Morphogenèse et hydrologie dans le bassin versant de l'Oued Lebène (Rif méridional et Prérif central et Oriental). Thèse Doctorat, Université de Provence. 342 p., Aix-en-provence.

GARTET (A.) – 1995 : Processus et formes de la morphodynamique actuelle dans le bassin versant de l'Oued Bou Médine (Prérif central, Maroc). Revue Études de Géogr. Physique, n° XXIV-1995, pp : 11-18, Aix-en-Provence.

GARTET (A.) – 1999 : Violence des crues de L'Oued Lebène et évolution des lits fluviaux (Prérif Central, Maroc). In « Risque Naturels ». Publications du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS). pp : 67-85, Paris.

GARTET (A.) & FALEH (A.) – 2000 : Cartographie des risques naturels lies à la morphodynamique des versants : application sur le bassin – versant de L'Oued El Kébir (Prérif Central). Revue Al Misbahiya n° IV, Revue de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Saïs-Fès, Série Sciences Humaines, pp, 173-200, Fès.

GARTET (A.), BOUAICHI-NADRI (A.) & AKDIM (B.) – 2002 : Risques naturels et aménagements dans les secteurs Nord de l'agglomération de Fès. *RGM*, n° 20-2002, nouvelle série, pp : 113-129, Rabat.

GARTET (A.) – 2007 : Risques naturels, anthropiques et technologiques dans l'agglomération de Fès et son arrière pays : aménagement, gestion et prévention. Thèse Doct. d'État, FLSH Saïs-Fès, 454 p., Fès.

MAURER (G.) – 1968 : Les montagnes du Rif Central : étude géomorphologique. Trav. Inst. Sci, Série Géol et Geogr. Phys, n°14, Rabat.

TRIBAK (A.) – "Facteurs climatiques de l'érosion hydrique dans quelques bassins du Rif Marocain: cas de la province de Taza. Faculté des lettres et sciences humaines, université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès-Saïs.

المقالات والدراسات الإدارية

LPEE (Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes) – 2006 : Étude de confortement des glissements dans la RP 5321 la route principale Fès-Taounate au village Boulaâjal. Rapport inédit, 24 p., Casablanca.

LPEE (Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes) – 1999 : Études géotechniques de dimensionnement des corps de chaussés des voiries urbaines. Rapport inédit, 6 p., Fès.

LPEE (Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes) – 1999 : Études géotechniques de dimensionnement des corps de chaussées des voiries urbaines : Journée technique sur « Les revêtements routiers de la voirie urbaine ». Rapport inédit.

-
Laboratoire dans le Génie Civil – 1988 : Recherche-développement dans le Gros-œuvre de bâtiment au L.P.E.E. Rapport inédit, 63 p., Casablanca.
-
MTP (Ministère des Travaux public) – 1995 : Talus du Rif : coopération Maroco-Canadienne, rapport définitif1995. P 109.

المراجع بالعربية

بوشتى الفلاح، 2000: حركية السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة. جامعة محمد الخامس الرباط، 325 ص.

محمد رحو، 1994: التعرية في مقدمة الريف الأوسط. المنطقة البينهرية اللبن، سبو، ورغة. استمرار التطور والمنتوج المجتمعي، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة، الرباط، 698 ص.

التغير المناخي والاقتصاد

يوسفاوي سعاد

أستاذة مشاركة بجامعة طاهري محمد بشار- الجزائر

مقدمـــــــــــــــــــة:

يعد الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية و زيادة حجم الانبعاثات الغازية الناجمة عن الاستخدام البشري للوقود الحفري وراء تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري وتلوث البيئة، وعليه ظهرت أهمية موضوع تغير المناخ وآثاره الممتدة على عدة مجالات، فهو ظاهرة عالمية مست جميع البلدان و الاقتصادات والقطاعات والأفراد، إلا أن تأثيره كان مختلفا نظرا لطبيعة النظم البيئية وحساسيتها.

يعتبر القطاع الاقتصادي بمختلف مجالاته الأكثر حساسية للتأثيرات المحتملة للتغير المناخي، ما يجعل أي عملية اقتصادية لا تأخذ العوامل المناخية والبيئية في الحسبان غير موضوعية، وعليه أخذت عمليات النشاط الاقتصادي الجانب البيئي بعين الاعتبار خاصة ما ارتبط بالاستخدام الأمثل للموارد فلا يمكن أن تستمر التنمية على قاعدة بيئية متدهورة، ويشير الارتباط بينهما إلى مفهوم التنمية المستدامة التي تسعى إلى تحقيق الرفاهية الاجتماعية مع الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة .

انطلاقا مما سبق، تسعى هذه الورقة البحثية إلى الإجابة عن السؤال التالي: فيما تتمثل علاقة تغير المناخ بالاقتصاد؟.

أهداف وأهمية البحث:

يهدف البحث إلى دراسة ظاهرة تغير المناخ التي تعتبر من أبرز المواضيع على الساحة الدولية ومن أهم انشغالات الدول وإبراز علاقتها بالاقتصاد، والتعرف على آليات مواجهة هذه الظاهرة. أما أهميته فتكمن في تبيان علاقة الظاهرة بالاقتصاد باعتبار القطاع الاقتصادي أكثر المجالات تأثرا وتأثيرا بتغير المناخ نظرا لدوره في إطلاق الغازات المسببة له. وسيتم تغطية هذه الدراسة من خلال المحاور التالية:

المحور الأول: ماهية ظاهرة تغير المناخ

المحور الثاني: علاقة تغير المناخ بالاقتصاد

المحور الثالث: إجراءات مواجهة آثار تغير المناخ

المحور الأول: ماهية تغير المناخ

1. تعريف تغير المناخ:

التغير هو التحول من حالة إلى أخرى فهو يختلف عن التذبذب، هذا الأخير يكون حول معدل الحالة لفترة قصيرة أما التغير فهو ظهور زيادة أو نقصان في معدل الحالة ويستمر لعقود طويلة، تعرفه الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بأنه تغير في حالة المناخ والذي يمكن تحديده عن طريق استخدام الاختبارات الإحصائية مثلا التغير في المتوسط وأن يستمر هذا التغير فترة طويلة تدوم عقود.[1]

كما يعرف المناخ على أنه متوسط حالة الطقس، ويشير كل من الطقس والمناخ إلى ظروف الغلاف الجوي لكن الإطار الزمني لكل منهما يختلف عن الآخر، حيث يصف الطقس الظروف الجوية في مكان محدد على المدى القصير، أما المناخ يتعلق بالظروف الجوية على المدى الطويل.[2]

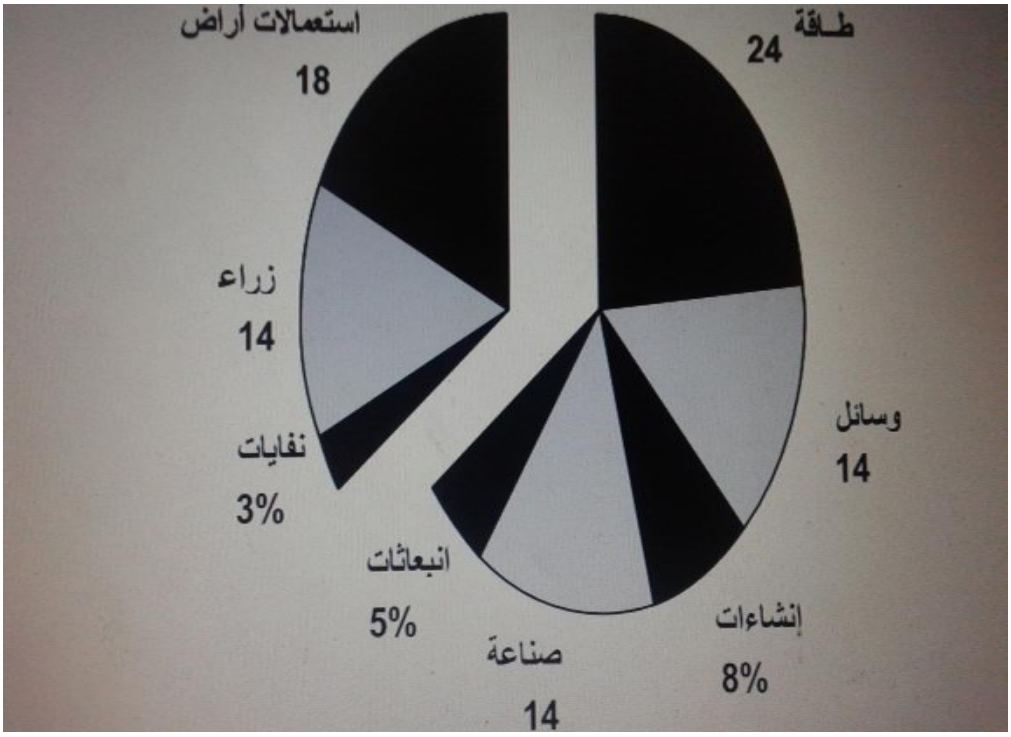
و يقول خبراء الفريق الحكومي الدولي المختصين في التغير المناخي (GIEC) أن الأرض تخضع ليس فقط للتغيرات المناخية الطبيعية ولكن أيضا لتغييرات مناخية ناتجة عن الأنشطة البشرية.[3]

و عليه يعود التغير في المناخ بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي - بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة.[4]

2. أسباب التغير المناخي:

- ✓ أسباب طبيعية: التغيرات المناخية التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس وما ينتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل جزء منه إلى الأرض، فأي تغيير في الإشعاع سيؤثر على المناخ، يضاف إلى ذلك الانفجارات البركانية والتغير في مكونات الغلاف الجوي.[5]
- ✓ استنزاف الموارد الطبيعية: البيئة منذ أن استوطنها الإنسان تلبي احتياجاته، ونتيجة السعي المتواصل لإشباع مختلف الحاجات البشرية مع الزيادة السريعة في السكان، تزايدت الضغوط على البيئة الطبيعية باستهلاك مواردها وازدياد النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية عن طاقتها الاستيعابية كما زادت نسبة أكسيد الكربون فوصل الخطر في توازن الغلاف الجوي إلى طبقة الأوزون التي تحمي البيئة من الأشعة فوق البنفسجية.[6] ومن العوامل البشرية غير المباشرة التي تؤثر على المناخ زيادة الضغط السكاني، فتزايد عدد السكان بشكل سريع يؤدي إلى زيادة الضغط على الأرض وهو ما أدى إلى تدهور التربة والقضاء على الأعشاب بالرعي الجائر وقطع الغابات، ونتج عن ذلك انتشار ظاهرة التصحر وجفاف التربة وتبع ذلك تزايد في الشوائب والغبار في الجو التي تؤدي إلى زيادة نسبة التغيم التي تزيد من انعكاس الأشعة الشمسية، كما أن القضاء على النبات يزيد من تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو فيزيد من حرارة الأرض. فالإنسان يؤثر على مناخ الأرض وهو ما يؤدي إلى تغير المناخ.[7]
- ✓ ظاهرة الاحتباس الحراري: يعرف الاحتباس الحراري بأنه ارتفاع في درجات الحرارة لطبقات الجو السفلية من الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية، وذلك نتيجة اختزانها لجزء من الطاقة الحرارية الساقطة عليها من أشعة الشمس أكثر من الكميات الطبيعية وذلك بسبب زيادة تركيز بعض الغازات في طبقات الغلاف الجوي[8]. ويوضح الشكل التالي مصادر غازات الاحتباس الحراري:

الشكل رقم 01 : مصادر غازات الاحتباس الحراري



المصدر:محمد نعمان نوفل، اقتصاديات التغير المناخي: الآثار والسياسات، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، العدد 24، 2007، ص17.

يتحدد من الشكل نسبة مساهمة الأنشطة البشرية في هذه الانبعاثات، فأنشطة إنتاج الطاقة هي أكثر الأنشطة مسؤولة عن الانبعاثات بنسبة 24%. حيث أن غالبية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ناجمة عن قطاعات لها علاقة بحرق الوقود الأحفوري، الزراعة واستخدام الأراضي.

- ✓ تركز الغازات الدفيئة: تحدث التغيرات المناخية في العالم بسبب انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري الناتجة بشكل أساسي عن الاستخدام البشري للوقود الحفري وينتج عنها غازات أكسيد الكربون والنيتروجين والميثان،

وهذه تتجمع على صورة غطاء في الغلاف الجوي[9]،.. فتعمل بذلك عمل البيوت الزجاجية حيث تسمح للطاقة الشمسية بالوصول إلى سطح الأرض ولديها القدرة على امتصاص الأشعة تحت الحمراء التي تبقى حبيسة جو الأرض، وهو ما يتسبب في زيادة درجة الحرارة على سطح الأرض.[10]

يحبس الغلاف الجوي بعضا من طاقة الشمس لتدفئة الكرة الأرضية والحفاظ على اعتدال مناخها، إلا أن الزيادة في درجات الحرارة منذ منتصف القرن العشرين ناجم عن تركزات الغازات الدفيئة التي تطلقها الأنشطة البشرية خاصة غاز ثاني أكسيد الكربون [11] الذي يشكل أهم الغازات التي تساهم في مضاعفة هذه الظاهرة لإنتاجه أثناء حرق الفحم والنفط والغاز الطبيعي في مصانع الطاقة، السيارات،...كما أن إزالة الغابات يزيد من حدة الظاهرة إذ أن الغابات تساهم بشكل كبير في تخليص الغلاف الجوي من الملوثات الغازية لا سيما ثاني أكسيد الكربون، ويعتبر غاز الميثان المنبعث من مطامر النفايات والمناجم وأنابيب الغاز مسؤولة عن تآكل طبقة الأوزون ومسببة لتغير المناخ بسبب احتباسها للحرارة.[12] إضافة إلى أكسيد النيتروز الذي ازدادت نسبة انبعاثه بسبب زيادة النشاط الصناعي وتضاعف تصنيع المركبات حيث يساهم القطاع الصناعي بنسبة 35% من الكمية المنبعثة، كما تسبب بعض الظواهر الطبيعية في انبعاث هذا الغاز.[13] يوضح الجدول التالي أهم الغازات الدفيئة وخصائصها:

الجدول رقم 01: أهم الغازات الدفيئة وخصائصها

الغازات الدفيئة	نسبة التواجد في الجو	منشأ الغاز الدفيء	مساهمته في الاحتباس الحراري
بخار الماء H_2O	%55	طبيعي وبشري	36 إلى 70%
ثاني أكسيد الكربون CO_2	%39	طبيعي وبشري	9 إلى26%
غاز الميثانCH_4	%2	طبيعي وبشري	4 إلى9%
أكسيد النيتروز N_2O	%1	طبيعي وبشري	لا تتجاوز5 %

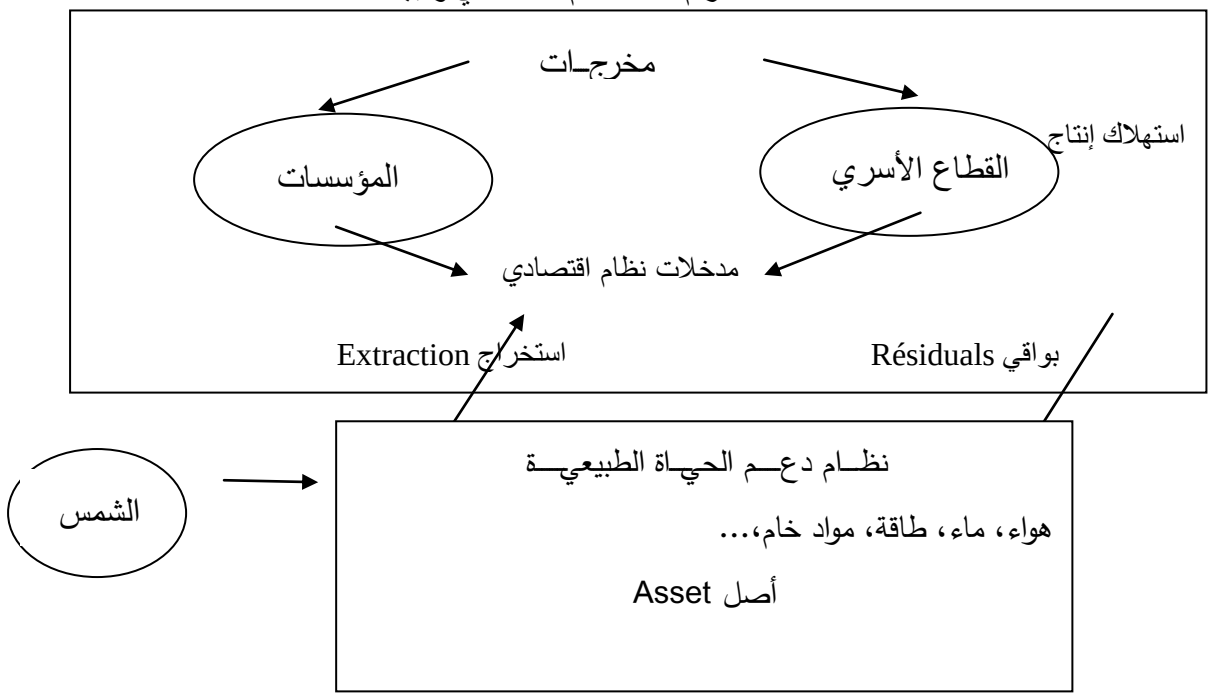
المصدر: بوسبعين تسعديت، أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص تسيير منظمات، جامعة أمحمد بوقرة-بومرداس، 2015، ص11.

المحور الثاني: علاقة تغير المناخ بالاقتصاد

1.النظام الاقتصادي والبيئة:

يعتبر الاقتصاد البيئة أصلا متراكبا توفر دعائم الحياة التي تكفل الحياة البشرية، وحتى يستمر عطاءها يجب منع اهتلاك قيمتها. فالبيئة تزود الاقتصاد بالمواد الخام التي تدخل في العملية الإنتاجية لتتحول إلى منتجات استهلاكية، والطاقة التي تولد وقودا لعملية التحويل المذكورة، وفي النهاية تعود هذه المواد الخام والطاقة إلى البيئة في صورة نواتج مهملة. كما تتضمن هذه العملية عوامل أخرى غير مباشرة تدخل في صميم العملية الإنتاجية، فعلى سبيل المثال فإن استخراج الموارد الأولية من باطن الأرض يعني نقصا لمجموع هذه الإمكانيات الاقتصادية، بالإضافة إلى أن عمليات الاستخراج نفسها قد تكون مصحوبة بتلويث للبيئة، بما في ذلك من مخلفات لعملية الاستخراج هذه. كما أن عملية زراعة المحاصيل وحصادها قد تسبب انجراف للتربة بفعل الريح ومياه الري مما قد يحد من خصوبة الأرض المستقبلية.[14] والشكل التالي يوضح ما سبق:

شكل رقم 02: النظام الاقتصادي والبيئة



المصدر: جلال البنا، المعايير الاقتصادية للمشكلات البيئية، الطبعة الأولى، الإسكندرية: المكتب العربي الحديث، ص 20.

وعليه فإن العلاقة بين الاقتصاد والبيئة تتمثل في تسخير علم الاقتصاد بغية الاستخدام الأمثل للموارد البيئية بكل أبعادها لتعظيم الربح وإشباع الحاجات الإنسانية بأقل تكلفة، فالبيئة تقدم للاقتصاد الموارد الطبيعية التي تتحول عبر عملية الإنتاج والطاقة المحترقة إلى سلع استهلاكية ثم تعود هذه الموارد الطبيعية والطاقة في النهاية إلى البيئة في صورة مخلفات غير مرغوبة.[15]مسببة بذلك العديد من المشاكل البيئية على رأسها مشكلة التغيرات المناخية.

2. المشكلات البيئية وطبيعة النشاط الاقتصادي:

يجري النشاط الاقتصادي داخل إطار محدد زمانا ومكانا، وهو ما يعني أنه يتأثر بالبيئة الطبيعية التي تمثل الإطار العام للمجتمع الذي يمارسه سواء كان هذا النشاط زراعيا أو صناعيا أو في مجال الخدمات.

هذا النشاط وإن كان يتأثر وفقا لمفهوم البيئة بمجموعة المعطيات الاقتصادية والاجتماعية، فإنه يعود ليؤثر بدوره فيها بما ينشيء نوعا من العلاقة التبادلية بينهما بحيث يؤثر كل منهما في الآخر ويتأثر به. [16] فقد أدى التقدم الاقتصادي خاصة في المجالات الصناعية والاستخدام المكثف للتكنولوجيا الملوثة للبيئة، واستنزاف الموارد الطبيعية إلى مشكلات بيئية عالمية نتج عنها اختلال في النظام البيئي. فالاستهلاك المفرط لمصادر الطاقة وزيادة كميات الكربون المنبعثة من المصانع تلوث الغلاف الجوي، وهو ما يؤدي إلى إحداث تغيرات مناخية تضر بالبيئة.[17]

ويعبر عن العلاقة بين الأنشطة الاقتصادية والتلوث البيئي من خلال ثلاث زوايا:

- العلاقة بين الأنشطة الاقتصادية والمخلفات والنفايات الناتجة عنها
- المتغيرات الطارئة في البيئة نتيجة هذه المخلفات
- التكلفة الاجتماعية المتعلقة بهذه المتغيرات في البيئة الطبيعية.

فعمليات النشاط الاقتصادي لم تأخذ بعين الاعتبار الجانب البيئي خاصة ما يرتبط بالاستخدام الأمثل للموارد، وذلك راجع إلى عدم أخذ العمليات الإنتاجية والاستهلاكية بعين الاعتبار في الأضرار البيئية والتكاليف الاجتماعية (تتمثل في الأضرار الصحية المترتبة عن التلوث، تردي نوعية المياه، الأضرار النباتية والحيوانية، تدني قيمة وأهمية مناطق الاستجمام والراحة...) الناجمة عنها التي تلحق بالمجتمع ككل. فعند تصنيع أي منتج يتم إدراج التكاليف المباشرة المرتبطة بعملية

الإنتاج داخل المصنع فقط، أي أنه لا يؤخذ بعين الاعتبار – على سبيل المثال- كم طن من الأسماك قد دمر في النهر المجاور نتيجة لتصنيع هذا المنتج، أو كم شخصا تضرر من بسبب الغازات والأدخنة المنبعثة وما هي تكاليف علاجهم، وكم هو حجم الضرر الذي يلحق بالمحاصيل الزراعية والغابات والهواء بالمنطقة المجاورة للمصنع...كما قد تمتد التكاليف إلى المستوى الإقليمي أو العالمي، فبعض الأخطار والأضرار البيئية لها امتداد عالمي فالأمطار الحمضية مثلا قد تنشأ بفعل الغازات الحمضية في بلد معين إلا أنها تتساقط في بلد آخر. إضافة إلى وجود تكاليف أو أضرار بيئية أخرى لا يتم احتسابها كزيادة غاز ثاني أكسيد الكربون المتسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري وغازات الكلورفلور كربونات المتسبب في زيادة ثقب الأزون، فهذه التكاليف تعد خارجية بالنسبة للمصنع ولا تزال خارج الحسابات الاقتصادية.[18]

3. **مظاهر الارتباط بين البيئة والنشاط الاقتصادي:** تتمثل في:[19]

- انعكاس نمو النشاط الاقتصادي في استهلاك الطاقة في العالم من خلال الزيادة المقدرة بأربع أضعاف ونصف من 2 بليون طن من معادن الفحم عام 1950 إلى أكثر من 9 بلايين طن عام 1985 ومن المحتمل أن تصل الزيادة في الاستهلاك إلى أعلى من 20 بليون طن عام 2025.
- نتج عن زيادة استهلاك الطاقة زيادة موازية في الانبعاثات الغازية والمركبات الكيماوية الناتجة عن الوقود الحفري ومنه زيادة كمية الكربون الملوثة للغلاف الجوي، حيث أكدت دراسات أنه ما لم تبذل جهود عالمية لخفض استهلاك الطاقة، فإن انبعاث الكربون في العالم ستصل إلى 10-12 بليون طن سنويا عام 2020 وهو ما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وما يترتب عليه من تغير المناخ.
- يتحول ثاني أكسيد الكربون المنبعث من مداخن المصانع والسيارات إلى حامض كبريتيك أو أمطار حمضية والتي تقضي على النباتات وتقتل الأسماك في البحيرات، تلوث المياه الجوفية فتسبب بذلك مشاكل صحية، فضلا عن الأضرار التي تلحق بالإنتاج الزراعي.
- أدى التحول إلى الزراعة التجارية وازدياد الطلب العالمي على الأخشاب الاستوائية إلى تدمير الغابات الاستوائية في العالم، كما ساهم استخدام التكنولوجيا الآلية في قطع الأخشاب إلى ارتفاع نسبة الصادرات من أخشاب المناطق الاستوائية، ويترتب على هذه الأنشطة فقدان كثير من أنواع الكائنات الحية وانقراضها.
- إن إنتاج البذور المهجنة أو بذور معدلة وراثيا يعني زيادة أنواع البذور التي لا يستطيع المزارعون حول العالم إعادة إنتاجها في حقولهم لأنه لا يمكن إنتاج البذور من محاصيل معدلة وراثيا أو أنه عند محاولة المزارع إعادة إنتاج البذور فإنه لن يحصل على نفس نوعية المحصول بإعادة زرع البذور التي أنتجها من حقله، كما أنه مضطر لتوقيع التزام للشركة البائعة لهذه البذور بأنه لن يقوم بتخزين بذور ينتجها بنفسه لإعادة زراعتها السنة القادمة، قد أدى إلى القضاء على التنوع الحيوي ومنه أثر على البيئة حيث ساهم في التصحر الذي يؤدي إلى فقدان الأرض لغطائها النباتي الذي يمتص جزءا كبيرا من الغازات الضارة بالغلاف الجوي ومنه ارتفاع حرارة الأرض المؤدي إلى حدوث تغيرات مناخية عميقة.[20]
- يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تغيير الأماكن التقليدية التي يقصدها السياح في الصيف، وهو ما يترك أثرا على الصناعات التقليدية في تلك المناطق.

4. **تغير المناخ والتنمية الاقتصادية:**

الاقتصاد ليس إنتاجا للثروة فحسب، والبيئة ليست حماية للبيئة الطبيعية فحسب، إنهما مسؤولان بنفس القدر عن تحسين البشرية جمعاء. والبيئة والتنمية ليسا تحديين منفصلين، إنهما مرتبطان ارتباطا لا يقبل التجزئة، كما لا يمكن الفصل بين أهدافهما ذلك أنه إذا كانت البيئة هي الظروف المحيطة بالإنسان فالتنمية هي سعي هذا الأخير إلى تطوير ظروفه الطبيعية.[21] و عليه لا يمكن أن تستمر التنمية على قاعدة موارد بيئية متدهورة، كما لا يمكن حماية البيئة عندما لا تضع التنمية في حسابها تكاليف تخريب البيئة.[22]

ويظهر الترابط بين البيئة والتنمية من خلال الموارد الطبيعية بأشكالها المتعددة، فإذا تم الإفراط في استخدامها فإن ذلك سيؤدي إلى تردي الأوضاع البيئية. اعتبرت الموارد الحرة كالهواء والماء لسنوات أنها ليست ذات قيمة سوقية تبادلية وهو ما أدى إلى استهلاك هذه الموارد دون ضوابط أو قيود، إلا أن النظرة الاقتصادية لها تغيرت بعد أن ألحق الضرر بالكائنات الحية بما فيها الإنسان جراء التلوث الذي طالها فأصبح ينظر إليها من جانب قيمتها الاستعمالية باعتبار أن التلوث يسبب تدهورا كبيرا لهذه القيمة مما ينجم عنه تكاليف عالية مرتبطة بمعالجة التلوث أو الوقاية منه. وعن طبيعة العلاقة بين البيئة

والتنمية ، كلما ارتفعت معدلات التنمية ازدادت المشاكل البيئية وكلما تنامت المشاكل البيئية تدنت معدلات التنمية نظرا لتزايد التكاليف المصاحبة لعملية التنمية. [23] فتلوث البيئة يؤدي إلى أضرار اقتصادية عديدة، يمكن أن تؤدي إلى إعاقة عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية منها:[24]

- التكلفة المباشرة وغير المباشرة الناجمة عن ضياع المواد الأولية وموارد الطاقة والتي تظهر كملوثات غازية أو سائلة أو صلبة أو حرارية.
- انخفاض إنتاجية الأنظمة الطبيعية المستغلة اقتصاديا (الزراعة- صيد الأسماك...) وقد يصل الأمر إلى انعدام الإنتاجية في بعض الحالات مثل عدم إمكانية صيد الأسماك التي تعاني من مشاكل تلوث.
- ارتفاع تكاليف استعمال عناصر البيئة الطبيعية خاصة عندما يتطلب هذا الاستعمال درجة معينة من جودة هذه العناصر، مثلا ارتفاع تكاليف معالجة مياه الشرب أو ضرورة استخدام مرشحات مياه بالمنازل.

فالنمو الاقتصادي لم يعد مقبولا بحد ذاته ما لم يؤد إلى الحفاظ على البيئة الإنسانية وعدم استنزاف مواردها الطبيعية لضمان حقوق الأجيال القادمة، إذ تشير الدراسات إلى تأثير التغيرات المناخية على الثروة الزراعية، الطاقة، البحار والمحيطات، الصحة وغيرها، يمتد تأثيرها ليشمل العالم بأسره مما يتطلب تعاونا دوليا وثيقا للحد من آثار التغيرات المناخية من منظور إنساني يحافظ على البيئة من جهة ويحقق معدلات تنمية متوازنة تكفل حقوق جميع الدول حاضرا ومستقبلا من جهة أخرى، من أجل تحقيق تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون إلحاق أضرار بحاجات المستقبل.

5. البيئة كأحد أبعاد التنمية المستدامة:

أدى الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية إلى ظهور مفهوم التنمية المستدامة، حيث أشار المبدأ الرابع الذي أقره مؤتمر ريو ديجانيرو 1992 إلى أنه لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزء لا يتجزأ من عملية التنمية ولا يمكن التفكير فيها بمعزل عنها[25]. فالتنمية المستدامة توفق بين التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية وعليه تنشأ دائرة بين هذه الأقطاب الثلاثة فعالة من الناحية الاقتصادية، عادلة من الناحية الاجتماعية وممكنة من الناحية البيئية، فهي التنمية التي تحترم الموارد الطبيعية والنظم البيئية وتدعم الحياة على الأرض وتضمن الناحية الاقتصادية دون نسيان الهدف الاجتماعي المتمثل في مكافحة الفقر والبحث عن العدالة. [26] فهي ذلك النشاط الاقتصادي الذي يؤدي إلى ارتفاع الرفاهية الاجتماعية مع الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة بأقل ضرر على للبيئة.[27]

و ترتبط الرفاهية التي يمكن أن يتمتع بها الإنسان ارتباطا وثيقا بمناخ الأرض، فكل تغير في المناخ من شأنه التأثير على استدامة ثبات المتغيرات البيئية الطبيعية التي تحيط بالبشر. فالوعي المتنامي بآثار التغير المناخي يطرح فرص من أجل اتخاذ التدابير الملائمة وترتيب الأولويات لمعالجة هذه المشكلة فالعمل على التخفيف أو التكيف مع آثار التغير المناخي من شأنه دعم ركائز التنمية المستدامة وتحقيق أفاقها المستقبلية.

تركز فلسفة التنمية المستدامة على حقيقة مفادها أن الاهتمام بالبيئة هو أساس التنمية الاقتصادية، حيث أن الموارد الطبيعية الموجودة من تربة، معادن،... هي أساس النشاط التنموي زراعي، صناعي،...و لتحقيق النمو الاقتصادي والاجتماعي يجب المحافظة على منظومة الموارد البيئية، أي ضرورة التوفيق بين متطلبات حماية البيئة ومتطلبات التنمية بتحقيق هذه الأخيرة دون المساس بالموارد الطبيعية من خلال مراعاة البعد البيئي عند إعداد السياسات الاقتصادية التنموية. [28] ويندرج تحت هذا العنصر ضرورة المحافظة على قاعدة ثابتة من الموارد الطبيعية، تجنب الاستنزاف الزائد للموارد المتجددة وغير المتجددة ويتضمن ذلك حماية التنوع الحيوي والاتزان الجوي والتربة والأنظمة البيئية الأخرى التي لا تصنف كموارد اقتصادية.[29] كما أن التنمية المستدامة تعني الكف عن إجراء تغييرات كبيرة في البيئة العالمية والتقليل من انبعاث غازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري وتغير المناخ.[30]في هذا الصدد تدعو التنمية المستدامة في البعد البيئي إلى:[31]

- تسخير السياسات البيئية الفنية في استبدال عناصر الإنتاج (رأس المال، اليد العاملة، موارد طبيعية ومرافق بيئية) والحد من ندرتها، فاستخدام التكنولوجيا الحديثة يساعد في المحافظة على الماء والطاقة المستخدمة في المجالات الزراعية والصناعية.
- إدخال مفهوم الاقتصاد الأخضر والتنمية الخضراء في ثقافة المنتج والمستهلك لتصبح المعايير البيئية من أهم الشروط التي يجب توافرها في السلعة حتى تدخل الأسواق.
- إشراك المؤسسات البيئية في اتخاذ القرارات الاقتصادية للتقليل من مشاكل البيئة وزيادة استدامة النمو الاقتصادي.
- إنشاء تخصصات في مجال الاقتصاد البيئي.

- الإسراع بالأخذ بالتكنولوجيا المحسنة ولأجل تحقيق ذلك لا بد من تعاون تكنولوجي بناء يوضح التفاعل بين الأبعاد الاقتصادية، البشرية، البيئية والتكنولوجية والذي من شأنه سد الفجوة بين البلدان الصناعية والنامية وأن يزيد من الإنتاجية وتقليل استنزاف الموارد الاقتصادية وتلوث الهواء، الماء،...

المحور الثالث: إجراءات مواجهة آثار تغير المناخ

- سياسات التخفيف والتكيف: يقصد بسياسة التخفيف اتخاذ تدابير تخفض شدة تغير المناخ من خلال الحد من انبعاث غازات الدفيئة أما تدابير التكيف فتركز على اتخاذ إجراءات تساعد الناس على التأقلم مع الأوضاع المتغيرة. [32] حيث تعتمد على إدخال تعديل على النظم الطبيعية أو الإنسانية لمواجهة المؤثرات المناخية الفعلية أو المرتقبة وآثارها على نحو يخفف من الضرر أو ينطوي على اغتنام الفرص المفيدة. [33]وتتوقف مقدرة المجتمعات على التكيف مع التغيرات المناخية الحالية والمتوقعة على مستوى الثروة في المجتمع والتعليم وقوة المؤسسات والمقدرة على الوصول إلى التقنيات.[34]

يعد تغير المناخ باهظ التكلفة، فتقليل الإنفاق على تخفيض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري يعني إنفاق المزيد على عملية التكيف وقبول المزيد من الأضرار فتكلفة اتخاذ الإجراءات اللازمة ينبغي أن تقارن بتكلفة عدم اتخاذها.[35] إلا أن ذلك يتوقف على مدى قدرة المجتمعات والمنظومات الإيكولوجية على التكيف وبأي سعر ومدى الأضرار الناجمة عن ارتفاع تركزات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كما أن وجود محددات طبيعية يحول دون حل عمليات التكيف لمشكلات تغير المناخ، فمثلا ارتفاع مستوى سطح البحر على المناطق الساحلية وما يترتب عليه من تهجير البشر وحالة الدول الجزرية حيث يتحول وطن كامل إلى منطقة غير مأهولة[36]. وفي الواقع التطبيقي هناك صعوبات في تقدير هذه التكاليف التي تعود إلى عدم اليقين المتعلقة بتغيرات الظاهرة في المستقبل ما يشكل صعوبة في تقدير التكاليف المادية وغير المادية لآثار الظاهرة، بالإضافة إلى المجال الزمني الواسع لتقدير التكاليف الذي يتطلب استعمال معامل تحيين يسمح بمقارنة التكاليف الحالية بالمنافع المستقبلية. وبالرغم من الصعوبات تمكن ستيرن * في تقريره 2006 من تقدير هذه التكاليف، حيث توصل إلى أن التكاليف المستقبلية ستكون أكبر ب 5 إلى 20 مرة من التكاليف الحالية ما لم يتخذ أي إجراء لتدعيم سياسات التكيف والتخفيف. [37] وفي هذا الصدد قال الدكتور راجيندرا باتشوري ** سوف يصبح التكيف أمرا أساسيا ولكن بعد نقطة معينة سوف نجد أن الإجراءات التي نحتاجها من أجل التكيف ستتجاوز قدرتنا على ذلك. إن ما نحتاجه في المستقبل هو خليط من سياسات التكيف والتخفيف.[38]

- آلية التنمية النظيفة: تم اعتماد هذه الآلية كإجراء رسمي وفقا لبروتوكول كيوتو، وتتيح هذه الآلية للدول الصناعية التي عليها التزامات تجاه الدول النامية بالاستثمار في المشاريع التي تخفض نسبة الانبعاثات الغازية الناتجة، وذلك كإحدى الوسائل البديلة عن مشاريع تخفيض الانبعاثات الغازية في دولها، حيث إن إقامة مثل هذه المشاريع في الدول النامية يمكن الدول الصناعية من تخفيض القدر نفسه من الانبعاث المطلوب منها تخفيضها لكن بكلفة أقل مما لو أقامت هذه المشاريع نفسها في بلدانها الصناعية. [39] فالهدف من هذه الآلية هو تنفيذ مشروعات تهدف للحد من غازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات كالصناعة وتدوير المخلفات، النقل وتحويل الوقود للغاز الطبيعي وكذلك مشروعات التشجير التي تعمل على امتصاص غازات الاحتباس الحراري، كما يساهم هذا النوع من المشروعات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، توفير فرص العمل...[40] .

- استخدام الطاقة المتجددة : عرفت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الطاقة المتجددة بأنها كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة، كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، ويوجد الكثير من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية، كالحرارة والطاقة الكهربائية، وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء. [41]وتتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجددة (قابلة للنضوب) الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه ومصادر الطاقة المتجددة تختلف كليا عن الثروة البترولية حيث أن مخلفاتها لا تتسبب في تلويث البيئة كما هو الحال عند احتراق البترول.[42]فلاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى. وعليه تلعب الطاقة المتجددة دورا رئيسيا في إمدادات الطاقة العالمية وذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية والاقتصادية للتغير المناخي التي تتزايد خطرا.[43]

♦ الاقتصاد الأخضر: حسب الوكالة الدولية للطاقة، فإن استهلاك الطاقة سيزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 130% بحلول 2050، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة العالمية ما يؤدي إلى احتمال حدوث تغير لا يمكن إصلاحه في البيئة الطبيعية وهو ما يؤثر على الاقتصاد، وعليه يعتبر الاستثمار في الاقتصاد الذي يتميز بقلة الكربون وسيلة فعالة لمواجهة هذا التحدي. فالتحول نحو الاقتصاد الأخضر يرافقه أن نصف الاستثمارات توجه لتغطية نفقات تغيير التكنولوجيات التقليدية بتقنيات سليمة بيئيا (قليلة الكربون) والاستثمار في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من حدته على أساس النظم الايكولوجية يشكل حلا اقتصاديا أخضر [44] . ويعرف برنامج الأمم المتحدة هذا الأخير على أنه الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية في حين يقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الايكولوجية. فهو اقتصاد يقل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد.[45]

يتطلب تغير المناخ تصديا عالميا يعتمد على الاتفاق على إطار عمل للتحرك، حيث بدأت عدة دول وأقاليم في التحرك بالفعل فهناك سياسات طموحة لخفض انبعاث الغازات في كل من الاتحاد الأوربي وكاليفورنيا والصين. ويقدم اتفاق الأمم المتحدة الإطار الخاص بتغير المناخ وبروتوكول كيوتو بالإضافة إلى عدة نظم أساسا للتعاون الدولي، فالتعامل مع مشكلة تغير المناخ يتطلب إيجاد رؤية دولية مشتركة ويجب أن تشمل العناصر الأساسية لإطار العمل الدولي ما يلي:[46]

- ✓ تجارة الانبعاثات: يعد اتساع خطط تجارة الانبعاثات حول العالم طريقة مؤثرة لتعزيز خفض الإنبعاثات بطريقة مجزية التكلفة ولدفع التحرك في الدول النامية، حيث أن لكل منشأة صناعية الحق بحصة محددة من الغازات المنبعثة، فإذا تعدتها تحتم عليها شراء حصص إضافية من مصانع أخرى أطلقت غازات أقل مما يحق لها، وعليه يمكن للمنشآت التي اقتصدت في كمية الغاز المسموح لها بيع الحصص التي لا تحتاجها وتحقيق أرباح جراء ذلك(وقد بدأ الاتجار بحصص الانبعاث في دول الاتحاد الأوربي) ما يؤدي بالتالي إلى عدم إلزام الدولة المشترية بخفض كميات الغازات المنبعثة من أرضها.[47]
- ✓ التعاون التكنولوجي: يجب أن يصل الدعم العالمي للبحث والتنمية في مجال الطاقة إلى الضعف على الأقل، كما ينبغي أن تتزايد في مجال نشر تكنولوجيات الكربون المنخفض الجديدة إلى خمسة أضعاف. يعد التعاون الدولي في مجال مواصفات المنتجات طريقة مؤثرة لتحسين كفاءة الطاقة.
- ✓ التحرك للحد من إزالة الغابات: تؤدي إزالة الغابات إلى زيادة الإنبعاثات على المستوى العالمي سنويا أكثر مما تسببه الانبعاثات في قطاع المواصلات، ويعد الحد من إزالة الغابات طريقة فعالة لتقليل الانبعاثات. وهناك مجموعة كبيرة من البرامج الدولية الرائدة لتحري الأساليب المثلى للقيام بذلك.

خاتمـــــــــة:

تم التطرق في هذه الورقة البحثية إلى علاقة ظاهرة تغير المناخ بالاقتصاد، فهي تؤثر وتتأثر به فالعلاقة بين البيئة والتنمية الاقتصادية لا يمكن أن تتجزأ ما دام هناك تطور صناعي يؤدي إلى زيادة معدلات التلوث، ويخلف نواتج ونفايات تضر بالبيئة. وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

- السبب وراء تزايد ظاهرة التغير المناخي النشاطات البشرية، خاصة الاقتصادية منها نتيجة الاستهلاك المفرط للوقود الأحفوري.
- يؤدي تغير المناخ إلى عواقب بيئية واجتماعية واقتصادية واسعة التأثير ولا يمكن التنبؤ بها
- علاقة التغير المناخي بالاقتصاد متداخلة فلا يمكن الحديث عن الاقتصاد دون الحديث عن المشكلات البيئية التي يسببها النمو الاقتصادي في البيئة .
- أدى الارتباط بين البيئة والتنمية إلى ضرورة إيجاد بديل يهدف إلى وجود المواءمة للعلاقة المتبادلة بين الإنسان ومحيطه الطبيعي .

- مواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري تكون مكلفة سواء ما تعلق بتكلفة تصنيع البدائل أو الطاقة الجديدة، وفي الوقت ذاته فإن التكلفة الاقتصادية للتكيف والتخفيف من آثار الظاهرة ستكون أقل من تجاهلها.
- يتطلب تغير المناخ تصديا عالميا يعتمد على إيجاد رؤية دولية مشتركة.
- لجعل النمو الاقتصادي والتنمية متوافقان مع مقاييس التوازن المناخي، ولضمان محيط مستدام ينبغي القيام بتغيير جذري واختيار تنمية نظيفة واقتصاديات خضراء، تصدر نسب كربون أقل ويمكن في هذا الإطار الاستفادة من

آلية التنمية النظيفة التي اعتمدها بروتوكول كيوتو في تطبيقات الطاقة المتجددة للحد من غازات الدفيئة وتحقيق تنمية نوعية، توافق بين الفعالية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والتسيير الرشيد للموارد الطبيعية.

---

[1] حسين جبر وسمي مطلك الشمري، التغير المناخي وأثره في درجة حرارة العراق، مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، العدد 13، أيلول 2013، ص 369.

[2] مأخوذ من الموقع: http://www.irinnews.org 18. 01. 2018 19:06

[3] محمد جبران، لحسن التايقي، التأقلم مع التغير المناخي من المقاربة إلى الممارسة، مركز البحر المتوسط للتعاون للاتحاد الدولي لصون الطبيعة، مركز البحر المتوسط للتعاون، ص5.

[4] اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الأمم المتحدة، 1992، ص 3.

[5] حميد مجول النعيمي، الجهود العربية والدولية لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري، ص 7 ، مأخوذة من الموقع: https://nauss.edu.sa 23:57 19-01-2018.

[6] عائشة سلمى كيحلي، دراسة السلوك البيئي للمؤسسات الاقتصادية العاملة في الجزائر، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير، علوم اقتصادية تخصص اقتصاد وتسيير البيئة، جامعة قاصدي مرباح- ورقلة، 2008، ص 13.

[7] علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، الطبعة الأولى، عمان. دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2003، ص 285.

[8] أحمد جاد الله المقداد، ظاهرة الاحتباس الحراري وأثرها على البيئة الزراعية، دورة التغيرات المناخية وأثرها على الزراعة، اللاذقية 24-2015/5/28، ص 5.

[9] عاصم الشهابي، تأثير التغيرات المناخية على صحة الانسان، كلية الطب- الجامعة الأردنية، فيلادلفيا الثقافية، ص 100.

[10] حنين العقاد، تغير المناخ – أسبابه وآثاره في فلسطين، مركز العمل التنموي، يونيو 2009، ص 6.

[11] منظمة الصحة العالمية، حماية الصحة من تغير المناخ، يوم الصحة العالمي، ص6.

[12] حنين العقاد، مرجع سبق ذكره، ص 4.

[13] ندى عاشور عبد الظاهر، التغيرات المناخية وآثارها على مصر، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد 41، يناير 2015، ص 5.

[14] محمد غنايم، دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي، الأكاديمية العربية في الدانمارك، نيسان 2011، متاح على الموقع: http://www.ao-academy.org 2018.01.23 16:50

[15] مصطفى يوسف كافي، اقتصاديات البيئة والعولمة، دمشق: دار مؤسسة رسلان للطباعة والنشر، 2013، ص 19.

[16] محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها، الطبعة الأولى، الإسكندرية: مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، 2002، ص 37.

[17] بوسبعين تسعديت، أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر- دراسة استشرافية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير، تخصص تسيير منظمات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أمحمد بوقرة بومرداس، 2015، ص 27.

[18] مسعودي محمد، فعالية الآليات الاقتصادية لحماية البيئة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان- الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، 2014، ص 37-38.

[19] محمد صالح الشيخ، مرجع سبق ذكره، ص 38-40.

[20] حنين العقاد، مرجع سبق ذكره، ص 25-26.

[21] جمعون نوال، دور النظام المصرفي الجزائري في تمويل التنمية الاقتصادية، رسالة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، تخصص نقود ومالية، قسم علوم التسيير، 2005، ص26.

[22] محمد علي سيد أمبابي، الاقتصاد والبيئة، الطبعة الأولى، القاهرة: المكتبة الأكاديمية، 1998، ص123.

[23] مسعودي محمد، مرجع سبق ذكره، ص 35.
[24] محمد علي سيد أمبابي، مرجع سبق ذكره، ص 126-127.
[25] محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مجلة الباحث، العدد 6، ص 203.
[26] ريدة ديب، التخطيط من أجل التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 25، العدد الأول 2009، ص 489.
[27] عبد الله حسون محمد وآخرون، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والأبعاد، مجلة ديالي، العدد 67، 2015، ص341.
[28] صونيا بيزات، إشكالية تحقيق التنمية المستدامة في ظل متطلبات البيئة، مجلو العلوم الاجتماعية، العدد 23، ديسمبر 2016، ص 12.
[29] العايب عبد الرحمن، التحكم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة، رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس، سطيف- الجزائر، 2011، ص25.
[30] عائشة سلمى كيحلي، مرجع سبق ذكره، ص 20-21.
[31] صونيا بيزات، مرجع سبق ذكره، ص 13-14.
[32] بول ريبي، التمويل الأصغر وتغير المناخ: التهديدات والفرص، مذكرة مناقشة مركزة رقم 53، واشنطن: المجموعة الاستشارية لمساعدة الفقراء، مارس 2009، ص 5.
[33] بوسبعين تسعديت، مرجع سبق ذكره، ص 113.
[34] محمد نعمان نوفل، اقتصاديات التغير المناخي: الآثار والسياسات، سلسلة اجتماعات الخبراء ـب، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، العدد 24، 2007، ص 29.
[35] تقرير عن التنمية في العالم 2010، التنمية وتغير المناخ، البنك الدولي، ص7.
[36] محمد نعمان نوفل، مرجع سبق ذكره، ص29.
[*] نيكولاس ستيرن (22 أبريل 1946) خبير اقتصادي بالبنك الدولي سابقا ورئيس هيئة اقتصاديات الحكومة بالمملكة المتحدة ومستشار الحكومة في اقتصاديات المناخ والتنمية، ترأس فريقا لإجراء دراسة شاملة لفهم طبيعة التحديات الاقتصادية للتغيرات المناخية وكيفية مواجهتها فأصدر تقريرا بشأنه 2006
[37] بوسبعين تسعديت، مرجع سبق ذكره، ص 116.
[**] راجيندرا باتشوري رئيس الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.
[38] جيوفانيفيرليني، ريتو كن، كوكب الأرض المتغير- حان وقت العمل، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، 49، مارس 2008، ص 13.
[39] سحر باقر العلي، أثر التغير المناخي على الأمن الوطني الكويتي من خلال البعد الاقتصادي، الطبعة الأولى، الكويت: مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية، 2013، ص54.
[40] http://faculty.ksu.edu.sa/6887/interesting%20Books/climate
[41] فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان 74-75، 2016، ص 141.
[42] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، ص 149-150.
[43] محمد طالبي، محمد ساحل، مرجع سبق ذكره، ص 205.
[44] قحام وهيبة، شرقرق سمير، الاقتصاد الأخضر لمواجهة التحديات البيئية وخلق فرص عمل، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، العدد السادس، ديسمبر 2016، ص 442.
[45] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نحو اقتصاد أخضر – مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، 2011، على الموقع: www.unep.org/greeneconomy 1/2/2018 22 :58

[46] نيكولاس ستيرن، ثمن التغير- اقتصاديات تغير المناخ، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، المجلد 2/ 48، مارس 2007، ص28.

[47] سرحان أحمد عبد اللطيف سليمان، محمود محمد فواز، دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، يونيو 2015،ص 15.

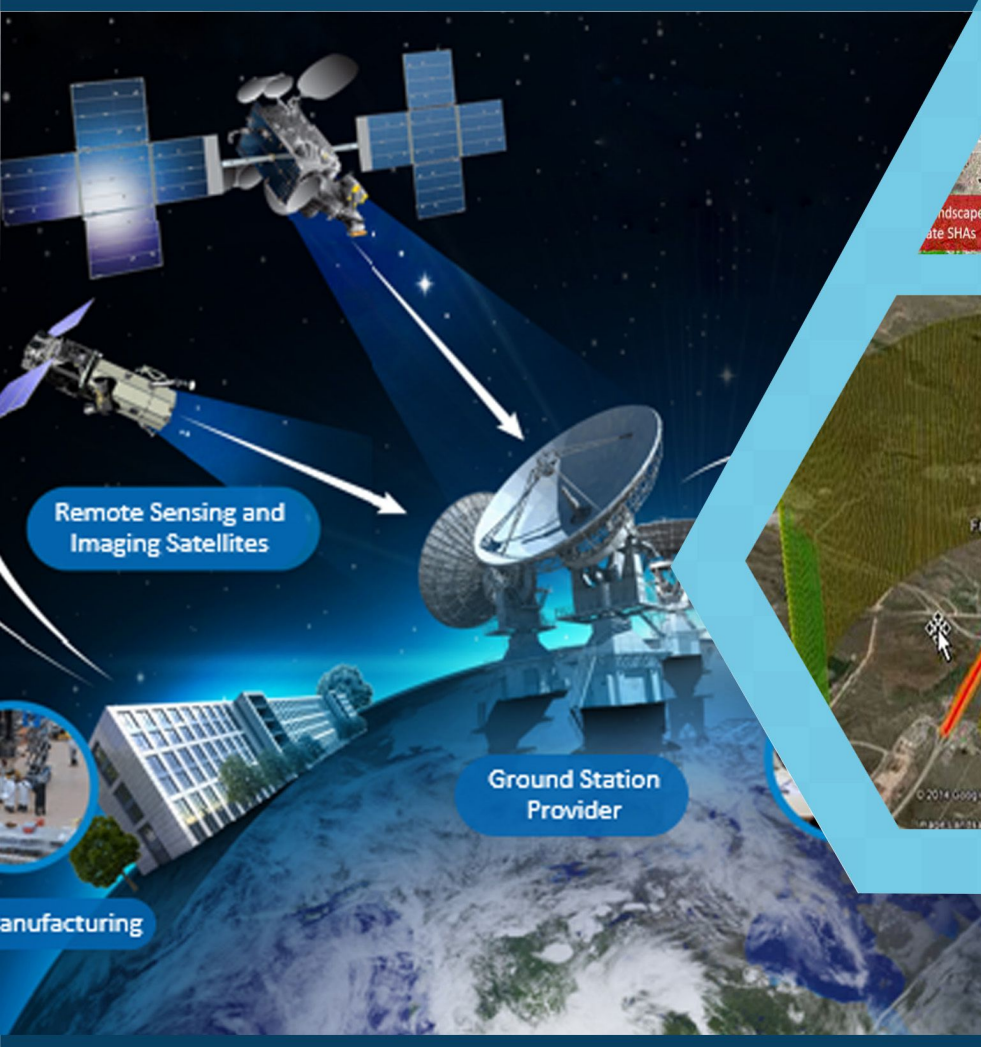
ATIGN

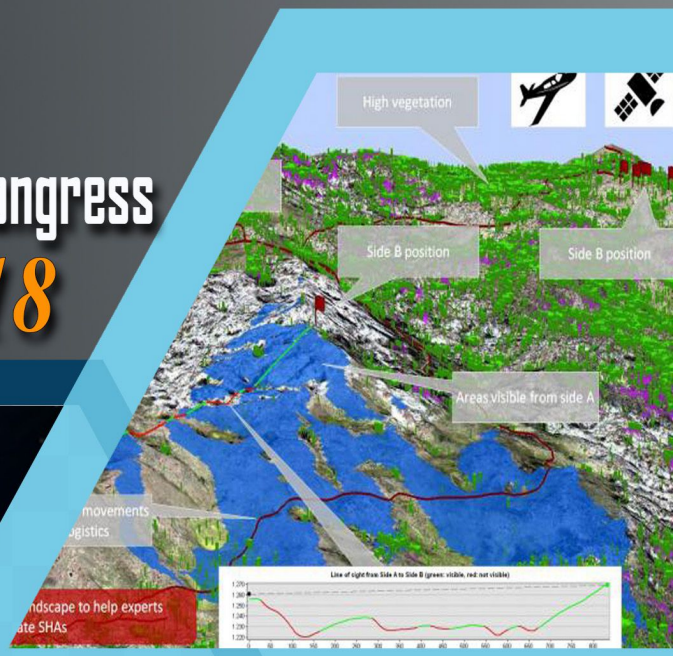
الجمعية التونسية للاعلام الجغرافي الرقمي

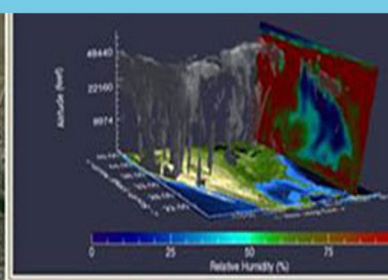
Tunisian Association Of Digital Geographic Information

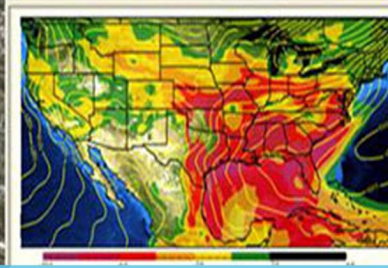
12 Edition Of The International Congress

Geo-Tunis 2018









13 - 17 November 2018

www.geotunis.org

Adress:112 rue Radhia Haded 1001 Tunis

Tel : (00216) 71 245 692

Fax : (00216) 71245 692

E-mail: atigeo_num@yahoo.fr

Web site :

- www.geotunis.org
- www.unioneag.org
- www.geosp.net