

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد بوضياف – المسيلة  
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES  
N° : 19/DSA/2022



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE  
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES  
OPTION : PRODUCTION VEGETALE

## Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master Académique

Par: CHAABANI Cheyma

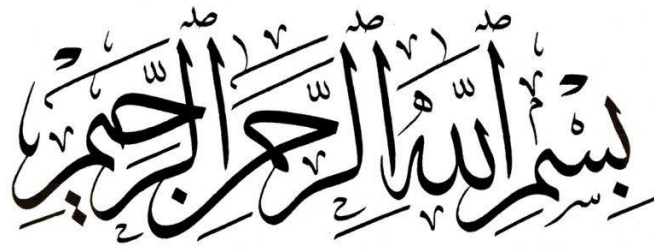
### Intitulé

Influence des conditions climatiques sur l'évolution de la  
culture de l'olivier (*Olea europaea* L.)  
En zone semi-aride.  
Cas de la wilaya de M'Sila.

Soutenu devant le jury composé de:

M. BENNIOU Ramdane	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. SAAD Ahmed	MAB	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
M. HADJ KOUIDER Boubakr	MCA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examineur

Année universitaire :2021 /2022



## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail :*

✚ A ma mère *Bahidja Gherabi*

✚ A mon père *AbdElah*

✚ Mon mari *Souhaib Charik*

✚ A mes frères *CharafEldin, MourElislam,*

*et Mouhamed DaiaaEbrahim*

✚ A ma Sœur *Dounia*

✚ A toute ma famille et A mes amies

✚ A la fin je dédie ce travail à mon bébé que je l'attends

**ISTABRAKRAZAN**

## ***Remerciements***

Au terme de cette étude, je remercie avant tout Dieu le Tout Puissant, de m'avoir donné la foi et le courage et de m'avoir guidé pour l'accomplissement de ce travail.

Tout d'abord, J'exprime ma profonde gratitude à Mr **SAAD Ahmed**, Maitre-assistant à l'Université de M'sila, pour la confiance qu'il m'a accordé en acceptant la direction de mon mémoire, son dévouement, sa disponibilité et ses conseils judicieux pour moi.

Je remercie Mr. **BENNIOU Ramdane**, Professeur à l'université de M'sila, pour avoir accepté de présider le jury et qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

J'adresse aussi mes remerciements à **HADJ KOUIDER Boubakr** Maître de Conférences à l'Université de M'sila, d'avoir accepté d'examiner le document et faire partie du jury de soutenance.

Je remercie très vivement Mme. **Mr AOUINA Ahmed**, chef de services des statistiques et enquêtes agricoles à la DSA de M'sila, pour sa sympathie très sincère et pour les statistiques qu'il a mises à notre disposition

Un très grand merci, à tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation

De mon mémoire.

## الملخص

---

بغية فهم الأسباب المتصلة بانخفاض مردود شجرة الزيتون، أجريت دراسة عن تأثير العوامل المناخية والعلاقات بين العوامل الزراعية والمناخية خلال الفترة (2012-2021)

مناخ المسيلة يزداد عرضة للتغيرات القوية التي تظل نتائجها ضارة بالإنتاج الزراعي. يظهر هذا

التغير المناخي بشكل أساسي بسبب ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض ارتفاع هطول الأمطار.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بفضل مصفوفة الارتباطات التأثير السلبي لدرجات الحرارة على

العوامل الإنتاجية والزراعية لبساتين الزيتون. ترتبط هذه الأخيرة ارتباطاً إيجابياً بهطول الأمطار

ولكن مع روابط متوسطة (عوامل الإنتاجية) الي ضعيفة (العوامل الزراعية)

**الكلمات المفتاحية:** شجرة الزيتون، المسيلة، درجات الحرارة، الارتباط، المردود.

## SUMMARY

---

In order to understand the causes related to the fall of the yield of the olive-tree, it was carried out a study on the influence of the climatic factors and the correlations between the agro-climatic factors during the period (2012-2021).

The climate of M'sila is increasingly prone to strong variability's whose consequences remain harmful for the agricultural production.

This climatic variability appears primarily by the rise of the temperature and the reduction height of precipitations.

The results obtained thanks to the matrix of correlations show the negative influence of the temperatures on the productive and farming parameters of the olive groves. These last are correlated positively with precipitations but with average bonds (productive parameters) even weak (farming parameters)

**Key words:**olive-tree, M' sila, temperatures, correlation, yield.

## RESUME

---

Afin de comprendre les causes liées à la baisse du rendement de l'olivier, il a été réalisé une étude sur l'influence des facteurs climatiques et les corrélations entre les facteurs agro-climatiques durant la période (2012-2021).

Le climat de M'sila est de plus en plus sujet à de fortes variabilités dont les conséquences restent néfastes pour la production agricole. Cette variabilité climatique se manifeste essentiellement par la hausse de la température et la diminution de la hauteur des précipitations.

Les résultats obtenus grâce à la matrice de corrélations montrent l'influence négative des températures sur les paramètres productifs et culturels des oliveraies. Ces dernières sont corrélées positivement avec les précipitations mais avec des liens moyens (les paramètres productifs) voire faibles (les paramètres culturels)

**Mots clés :** olivier, M'sila , températures ,corrélation, rendement.

## I Table des Matières

<b>I</b>	<b>PRESENTATION DE L'ESPECE</b>	<b>4</b>
<b>I.1</b>	<b>Historique et origine :</b>	<b>4</b>
<b>I.2</b>	<b>Classification botanique:</b>	<b>4</b>
<b>I.3</b>	<b>Importance économique de l'olivier</b>	<b>5</b>
I.3.1	Importance de la culture de l'olivier dans le mond	5
I.3.2	Importance de l'olivier en Algérie	6
I.3.3	Importance de l'olivier dans la wilaya de M'sila	6
<b>I.4</b>	<b>Caractéristiques générales de l'olivier</b>	<b>6</b>
I.4.1	Les structures végétatives	6
I.4.2	Les structures reproductives	8
<b>I.5</b>	<b>Les exigences de la culture d'olivier</b>	<b>10</b>
I.5.1	Exigences climatique	10
I.5.2	Les exigences pédologiques	12
<b>I.6</b>	<b>L'irrigation de l'olivier</b>	<b>12</b>
<b>I.7</b>	<b>Fertilisation</b>	<b>12</b>
<b>I.8</b>	<b>La Taille</b>	<b>14</b>
I.8.1	La taille de formation	14
I.8.2	La taille de fructification	14
I.8.3	La taille de régénération	14
<b>I.9</b>	<b>Cycle de développement de l'olivier</b>	<b>15</b>
<b>II</b>	<b>MATERIALS ET MÉTHODES</b>	<b>17</b>
<b>II.1</b>	<b>Présentation de la zone d'étude</b>	<b>17</b>
II.1.1	Situation géographique:	17
II.1.2	Le relief	17
II.1.3	Caractéristiques climatiques	18
II.1.4	Synthèse climatique	22
II.1	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS	22
<b>II.2</b>	<b>Les caractéristiques floristiques de la région d'étude</b>	<b>23</b>
<b>II.3</b>	<b>Les caractéristiques faunistiques de la réa région d'étude</b>	<b>24</b>
<b>II.4</b>	<b>Sources et traitement des données</b>	<b>25</b>
<b>III</b>	<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	<b>27</b>
<b>III.1</b>	<b>Facteurs agronomiques</b>	<b>27</b>
III.1.1	Les paramètres culturaux (superficies plantées et les superficies	27
III.1.2	Les paramètres productifs (production – rendement)	28
<b>III.2</b>	<b>Facteurs climatiques</b>	<b>31</b>
III.2.1	La pluviométrie	31
III.2.2	La température	31
<b>III.3</b>	<b>Corrélation (paramètres climatiques &amp; agronomiques)</b>	<b>32</b>
III.3.1	Interprétation:	34
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>38</b>

## Liste des figures

Titre		Page
Figure 01	Production mondiale de l'huile d'olive	05
Figure 02	Un arbre de l'olivier	07
Figure 03	Feuille de l'olivier	08
Figure 04	Fleurs d'olivier	09
Figure 05	Des olives mures	10
Figure 06	Les différents types de taille	15
Figure 07	La wilaya de M'sila	17
Figure 08	Evolution de la température moyenne annuelle de la wilaya de M'sila (2012_2021)	18
Figure 09	Variabilité de la température moyenne mensuelle durant de la wilaya de M'sila 2012-2021	19
Figure 10	Evolution de la pluviométrie durant la période de la wilaya de M'sila (2012_2021)	20
Figure 11	La pluviométrie mensuelle moyenne de la wilaya de M'sila (2012_2021)	21
Figure 12	Evolution du vent durant la période de la wilaya de M'sila (2012_2021)	22
Figure 13	Diagramme ombrothermique de la wilaya de M'sila (2012_2021)	23
Figure 14	Evolution de la superficie d'olivier occupée de la wilaya de M'sila (2012_2021)	27
Figure 15	Evolution de production des olives de table et à l'huile de la wilaya de M'sila (2012_2021)	28
Figure 16	Evolution du rendement d'olive par hectare de la wilaya de M'sila (2012_2021)	29
Figure 17	Evolution de production de huile d'olives de la wilaya de M'sila (2012_2021)	30
Figure 18	Evolution du rendement d'olive par hectare de la wilaya de M'sila (2012_2021)	31

## Liste des Tableaux

Titre		Page
Tableau01	Evolution des surfaces oléicoles en Algérie	06
Tableau 02	Engrais de pré plantation de l'olivier pour un sol moyennement fertile (villa,2003)	13
Tableau 03	Fertilisation annuelle de maintien des oliviers en production (villa ,2003)	14
Tableau 04	Température moyenne annuelle de la wilaya de M'sila 2012_2021	18
Tableau 05	Evolution de la pluviométrie durant de la wilaya de M'sila 2012_2021	19
Tableau 06	Moyennes annuelles de la vitesse du vent en m /s de la wilaya de M'sila	21
Tableau 07	La superficie occupée par l'olivier de la wilaya de M'sila 2012_2021	27
Tableau 08	La production des olives de table et à l'huile de la wilaya de M'sila 2012_2021	28
Tableau 09	Rendement d'olivier par hectare de la wilaya de M'sila 2012_2021	30
Tableau 10	Matrice de corrélation	34

## Liste des abréviations

**CIO** : conseil oléicole international.

**hl** : hectolitre.

**DSA** : direction des services agricole.

**ha** : hectare.

**mm** : millimètre.

**ppm** : partie par million.

**Kg** : kilogramme.

**C°** : degré Celsius

**%** :pourcentage

**Qx** : quintaux

**Tm** : température moyenne

**Tmm** : température moyenne annuelle

**T**: tonne

**Pmm** : pluviométrie mensuelle moyenne

**PA** : pluviométrie annuelle

**Rdt** : rendement

## Introduction

L'olivier, arbre ancestral profondément ancré dans les civilisations méditerranéennes et arabo-musulmanes, a toujours constitué, de par sa forte charge emblématique en matière de paix et de prospérité, un facteur d'atténuation des clivages culturels des peuples de bassin méditerranéen (**Saad, 2009**).

L'olivier est l'arbre fruitier le plus cultivé en Algérie, cette culture occupe une place très importante avec plus d'un tiers des verges arboricole algérien une diversité très importante caractérise cette espèce (**Benderradji et al.,2017**).

Il existerait plus de 150 variétés d'oliviers plus ou moins cultivées (**Benderradji et al.,2016**).

Dans la région d'El-Hodna, la culture de l'olivier connaît dans ces derniers temps une progression considérable et tient d'une année à l'autre une très grande importance chez les habitants de la région comme étant une culture fruitière appréciée par les agriculteurs. (**Benderradji et al.,2016**).

Les risques climatiques sont liés aux phénomènes extrêmes tels les vagues de chaleur, les Vagues de froid, les pluies excessives, les sécheresses qui, initialement considérés comme Exceptionnels, ont tendance aujourd'hui à devenir de plus en plus fréquents et à augmenter en Intensité. (**Giec, 2011**).

Les sécheresses récurrentes observées ces dernières années en Algérie, s'accompagnent d'un déficit hydrique qui affecte la croissance et le développement des plantes et s'accompagne d'une réduction appréciable de la production agricole. (**Abderrahmani, 2015**)

La production agricole est fortement liée, entre autres, à la température et à l'eau. L'élaboration des composantes du rendement s'étale sur tout le cycle de développement de la culture, et, en accumulant une somme de température. La phase critique se situe, pour une large gamme de culture, entre la floraison et la récolte (maturation). Le recours à des informations climatiques continues dans l'espace et dans le temps est devenu une nécessité, afin d'aboutir à une caractérisation climatique précise en lien avec la plante et l'eau. (**Boulassel et al., 2016**).

La question centrale à laquelle nous avons à répondre est la suivante :

Quel est l'influence des conditions climatiques (température, pluviométrie) sur la culture de l'olivier dans la wilaya de M'sila ?

Ont-elles un impact direct sur l'évolution du rendement de l'olivier ?

Pour répondre à cette question et démontrer l'impact sur l'évolution de la production oléicole, nous avons procédé à une analyse climatique de ces facteurs primordiaux qui agissent sur la production de l'olivier, dans une période de dix (10) ans (2012-2022) dans la zone d'étude.

La présente étude est scindée en deux parties :

**Une partie théorique:** consacrée à la synthèse bibliographique sur la culture de l'olivier (*Olea europaea*), comprend des généralités sur l'olivier.

**Une Partie expérimentale:** consacrée à la présentation de zone d'étude et l'analyse des données en s'appuyant sur :

- ✚ l'évolution des productions et des rendements durant cette période.
- ✚ L'influence des variations climatiques sur la production de l'olivier.
- ✚ La corrélation entre les paramètres étudiés (paramètres productifs et climatiques)

# *Partie I*

---



*Synthèse Bibliographique*

---

# I Présentation de l'espèce

## I.1 Historique et origine :

L'olivier, arbre d'une longévité exceptionnelle, l'olive est l'un des plus anciens fruits cultivés ; on ne connaît pas exactement la période où l'olivier sauvage fut cultivé pour la première fois, toutefois des fouilles archéologiques amènent certains historiens à penser que la culture a commencé de 5000 à 3000 ans avant notre ère en Crète puis se serait déplacée vers l'Égypte, la Grèce, la Palestine et l'Asie mineure. L'histoire de l'olivier se confond avec celle de l'agriculture et du bassin méditerranéen ; on fait déjà mention du rameau de l'olivier dans l'histoire du déluge. Dès le 3<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, les moulins à huile font partie du paysage. Symbole mondial de sagesse, l'olivier occupe une place importante dans la mythologie ; Égyptiens, Grecs et Romains le vénéraient (**Matallah, 2006**).

L'origine de la culture d'olivier se perd dans la nuit des temps ; son extension coïncide et se confond avec celle des civilisations qui se sont succédées dans le bassin méditerranéen. Selon (**Loussert et Brousse., 1978**), cet arbre a une origine très ancienne ; son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire. Parmi les vestiges les plus anciens, des fossiles de feuilles d'olivier ont été trouvés dans les gisements Phéocéniques de Montardino en Italie dans les strates du Paléolithique supérieur, dans l'excavation capsienne de Relilai (région de Tebessa) en Afrique du Nord. Des fragments d'oléastres et des noyaux ont également été trouvés dans des sites du Néolithique et l'âge de Bronze, en Espagne (**Blázquez, 1997**).

## I.2 Classification botanique:

Selon la classification de (**Pagnol, 1975**), l'olivier présente la classification suivante :

**Règne :** Plantae

**Sous-règne :** Tracheobionta

**Embranchement :** Spermaphytes (phanérogames)

**Sous-Embranchement :** Angiospermes

**Famille :** Oleaceae

**Genre :** Olea

**Classe :** Dicotylédones

**Sous-classe :** Astéridées (ou gamopétales)

**Ordre :** Gentianales

**Espèce :** Olea europaea

### I.3 Importance économique de l'olivier

#### I.3.1 Importance de la culture de l'olivier dans le monde

L'olivier est une des plantes les plus cultivées; il arrive au 24 rang des 35 espèces les plus répondues dans le monde. les production mondiales d'huile d'olive et d'olives de table, cultivées sur une surface d'environ 10127101 millions d'hectares d'oliviers, atteignent 2820000 T pour la campagne 2006\_2007 (**Mendil,2009**).

la culture de l'olivier est répartie sur les cinq continents mais, (**Breton et Berville,2012**). cinq pays traditionnellement dominant la culture de l'olivier :

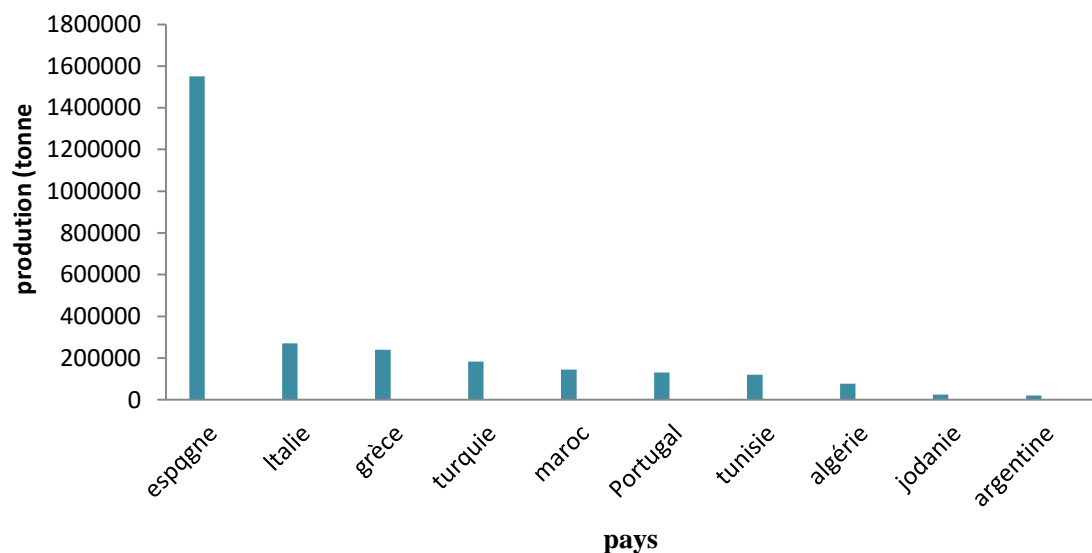
\_Espagne:250 Millions d'arbres

\_Italie :185Millions d'arbres

\_Grèce :150 Millions d'arbres

\_Turquie :82 Millions d'arbres

Espagne est le plus grand production d'huile d'olive au monde avec une production de tonne de 1550000 en 2019.(**figure 1**)



**Figure01:** production mondiale de l'huile d'olive (**COI,2019**).

Selon les statistiques internationales, la production mondiale d'huile d'olive durant la campagne est de 3064000 tonne soit moins qu'en 2017 ou la récolte était de 3315000 tonne .la production des pays européens seuls a atteint 2207000 tonne en 2019 ( **COI , 2019** ) .

### I.3.2 Importance de l'olivier en Algérie

La surface oléicole actuelle de l'Algérie est de 263 521ha, soit 2.3% de la surface agricole utile (SAU) du pays, et 37% des plantations fruitières et compte environ 29 995 580 arbres (Madr,2006).

L'évolution des surfaces oléicoles pour la période 2000/2006 est indiquée dans le tab 1

**Tableau.1** : Evolution des surfaces oléicoles en Algérie

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Superficies (ha)	16880	177220	190550	209730	226337	239352	263352

(Madr.2006)

### I.3.3 Importance de l'olivier dans la wilaya de M'sila :

Dans la wilaya de M'sila l'olivier est considéré parmi les plus anciens arbres fruitiers connu à travers la Wilaya, ainsi comme en témoigne de nombreux outils et ustensiles utilisés pour l'extraction d'huile d'olive découverts sur des ruines qui dattes depuis l'époque Romaine. (DSA, 2014).

L'olivier a prouvé tout le long des programmes qu'a connus la wilaya, que c'est une culture qui s'accommode bien à la condition climatique et édaphique. (DSA, 2015).

La superficie oléicole totale de la wilaya de M'sila est de 3150 ha. La production oléicole pour l'année 2022 a atteint 158660 qx (DSA, 2022).

## I.4 Caractéristiques générales de l'olivier

### I.4.1 Les structures végétatives

#### I.4.1.1 L'arbre

L'olivier est un arbre vivace au feuilles persistantes, dur, gris vert et ayant une forme allongée (Metzidakis *et al.*, 1999). *Olea europaea* est un arbre de 3 à10 mètres, parfois un arbrisseau de 1.5 à2 mètres .Dans les pays chauds, il devient beaucoup plus gros et s'élève jusqu'à la hauteur de 10 mètres (Fouraste, 2002).



**Figure 2:**un arbre de l'olivier (chaabani,2022).

#### ***1.4.1.2 La feuille***

Les feuille sont opposées, étroites ,allongées , coriaces, vert gris luisant en dessus , argentées en dessous, persistantes, mesurent de 2 à 8 centimètres de 0.5 à 1.5 centimètres de large, elles restent en place trois ans et se renouvellent donc pas tiers tous les ans . cas de sécheresse , les feuille sont capables de perdre jusqu'à 60% de leur eau, de réduire les pertes en eau par évapotranspiration (**Loussert et Brousse,1978**).



**Figure 3:**feuille de l'olivier (chaabani ,2022)

#### ***1.4.1.3 Les racines***

Ils est puissant et fasciculé, se prolonge à une profondeur de 5 à 7 m. le racines forme une couche ligneuse , appelée la matte , dans laquelle s'accumulent des réserves et qui va permettre de puiser une très grande quantité d'eau dans le sol (**Himour , 2006**). Dans les sols très imperméables et aérés, le système racinaire est pivotent. En revanche, dans les sols lourds, peu ou non aérés, le système racinaire est fasciculé et profond (**Saad ,2009; Meddad, 2010**).

#### **1.4.2 Les structures reproductives**

##### ***1.4.2.1 Les fleurs***

Les fleurs sont petites, ovales, blanches et odorantes. Elles sont disposées en grappes (en moyenne de 10 à 40) dressées à l'aisselle des feuilles (**Fabbri et Benelli, 2000**).

L'olivier n'est pas mellifère, la fécondation ne dépend pas des insectes mais des vents et des courants d'air qui permette au pollen d'être échangé entre les fleurs .seulement 5% des fleurs donneront des fruits (**Diaz et al.,2006**).



**Figure 4:** fleurs d'olivier (Chaabani ,2022)

#### ***1.4.2.2 Le fruit***

L'olive est une drupe chaume, ovoïde, verte au début puis devient noire à maturité complétée (Terral *et al.* ,1996).de dimensions variables selon les variétés (Saad , 2009).

Le fruit est composé de trois éléments (Rotondi *et al.*,2003 ;Lumaret *et al.* , 2004) :

- ✚ l'épicarpe (peau): c'est la peau de l'olive, elle reste attachée au mésocarpe .elle est recouverte d'une matière cireuse, la cuticule est imperméable à l'eau .a maturation, l'épicarpe passe de la couleur vert tendre à la couleur violette ou rouge puis à la coloration noirâtre.
- ✚ le mésocarpe : c'est la pulpe du fruit .elle est constituée de cellules dans les quelles sont stockées les gouttes de graisses qui formeront l'huile d'olive durant la lipogenèse qui dure de la fin du mois d'aout jusqu'à la véraison

- ✚ l'endocarpe : est constitué par un noyau fusiforme, très dur .sa forme et sa dimension varient suivent la variété. ainsi, la morphologie du noyau permet de caractériser et d'identifier les cultivars d'olivier (**Barranco et Rallo, 1984** ).



**Figure 5 : des olives mures (Anonyme 1)**

## **I.5 Les exigences de la culture d'olivier :**

L'olivier se montre très sensible aux influences du sol et de microclimat, qui sont susceptibles d'apporter des modifications profondes à sa production.

### **I.5.1 Exigences climatique**

l'olivier demande un climat méditerranéen avec un hiver, un printemps court, un été chaud et sec et une période automnale longue (**Charlet , 1975** ).

### ***1.5.1.1 Les températures***

Selon (**Mailar ,1975**), la température de développement de l'olivier se situe entre 12 et 20°C( **Loussert et Brousse, 1987**) signale que l'olivier est sensible à la température même légèrement inférieure à 0°C aux périodes suivantes :

- .En automne et en hiver lorsque la récolte est encore pendante
- .Au printemps sur les jeunes ramifications et les inflorescences
- .Durant la floraison ou elles freinent les processus de fécondation.

L'olivier a des troubles de comportement dès que les températures nocturnes restent inférieures à  $-5^{\circ}$  pendant plusieurs heures (**Baldy,1990**).

### ***1.5.1.2 Pluviométrie***

L'olivier est plus cultivé dans les régions du nord de son aire de répartition à forte pluviosité que les régions dont le total des précipitations annuelles est de 150 mm. Les pluies hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau qui seront cédées à l'arbre, en fonction des besoins végétatifs .les pluies de printemps assurent la nouaison et une tenue du fruit après leur maturation. (**Rebour,1986**).

### ***1.5.1.3 L'hygrométrie***

L'olivier redoute des taux d'humidité atmosphérique élevés ,ce qui empêche sa culture dans les zones du littoral .

Certaines variétés comme la Hammra cultivée dans le golfe de Jijel serait assez tolérante à l'excès d'humidité dans la mesure où elle n'est pas excessive (+ de 60%) ni constante (**Loussert et Brousse ,1978**).

### ***1.5.1.4 La lumière***

L'olivier est une espèce héliophile dont la lumière a une influence sur l'induction florale et le grossissement du fruit .C'est pour cela que l'olivier supporte mal les fortes densités de plantation ( **Aliane, 2006**). IL donnera des meilleurs sur les coteaux bien exposés au soleil d'après (**Gautier ,1993**)

( **Poli ,1979**et **Daoudi,1994**) intensités lumineuses réduites affectent le pourcentage de la nouaison ,le calibre des fruits et leur contenu en huile (**Cimato et Fiorino, 1986**)

signalent que l'évolution florale est inhibée sur les arbres qui ne reçoivent pas assez de lumière.

#### **1.5.1.5 Les vents**

Par leurs actions mécaniques, ils peuvent la chute des fruits ainsi que la cassure des branches. Par contre, lors la floraison, ils assurent une bonne pollinisation s'ils sont modérés.

#### **1.5.2 Les exigences pédologiques**

L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf lourds, compactes, humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu' à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides pH 5.5 sont déconseillés (**Sebal et al,2012**).

### **1.6 L'irrigation de l'olivier**

Traditionnellement, la production des olives étant conduite en régime pluvial, donc cette espèce est capable de survivre en périodes de sècheresse intense en donnant des productions acceptables (**Fernandes-Silva et al., 2010**), certains nombres d'adaptations anatomiques et de mécanismes physiologiques lui permettent de préserver ses fonctions vitales, même dans des ces mécanismes, on citera l'aspect tomenteux (duveteux) de la face inférieure de la feuille ; la conductance élevée des tissus ; le nombre réduit de stomates sur la face supérieure de la feuille, ce qui contribuent à limiter transpiration (**d'Andria et Lavini, 2007**).

### **1.7 Fertilisation**

Avec la nutrition on apporte au terrain les éléments minéraux indispensables pour développement équilibré et pour une bonne productivité des plantes. En relation avec les exigences nutritives, il est rappelé que la demande d'éléments de la part de la plante, présente un "rapport" optimal de 3 - 1- 2, entre azote, phosphore et potassium.

Il conseillé d'utiliser une fumaison foliaire, car on obtient une réaction immédiate, une meilleure assimilation de la part de la plante et enfin une économie.

L'apport de fertilisant par les racines (superphosphate, sulfate d'ammonium, urée, etc.) doit être d'origine animale, mélangé ou végétal, puisque l'administration de substances organiques, (fumier ou différentes déjections animales, résidus d'élagage, etc.). améliore la composition du terrain. En fait cela permet d'améliorer les propriétés physiques du sol

(perméabilité, capacité hydrique de retenue, etc.). Comme méthode de fertilisation organique, il est conseillé également la fumure de légumineuse.

L'apport d'engrais organiques est une pratique prévue employée domaine de l'agriculture biologique (**Denis, 2000**).

Chaque zone de culture différente, il semble difficile de donner des indications valables pour tous les cas : les informations données ci-dessous sont indications de base qu'il faudra adapter au cas par cas.

Quoi qu'il en soit, il est important avant de se lancer dans la fertilisation du sol de procéder à son analyse pour connaître sa composition et lui apporter les éléments dont il a besoin et dans les bonnes proportions. On peut également se contenter d'observer la plante, mais elle doit au moins subir une analyse foliaire (**Therios, 2009**).

**Tableau 2:** engrais de pré plantation de l'olivier pour un sol moyennement fertile (**Villa, 2003**).

Engrais	Kg/ m <sup>2</sup>	q/ ha
<b>sur toute la superficie</b>		
<b>fumier de bovidés</b>	<b>7_8</b>	<b>700_800</b>
<b>superphosphate minéral 19/21</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>sulfate de potassium 50</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>

<b>dans le trou</b>		
<b>fumier d'ammonium 26/27</b>	<b>05-10</b>	<b>-</b>
<b>superphosphate minéral 19/ 21</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>sulfate de potassium</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>

\*sol aux propriétés suivantes : azote 1-2% PHOSPHATE 50-60% ppm , potassium 150-160 ppm

**Tableau 3:** fertilisation annuelle de maintien des oliviers en production (Villa, 2003).

Engrais	doses pour 100 kg d'olives prduites
nitrate d'ammonium 26/ 27	1070-1150kg
superphosphate minéral 19/ 21	350-400kg
sulfate de potassium	600-700kg
fumier	40-50kg

## **I.8 La Taille**

Les principes fondamentaux de la taille, sont : L'équilibre architectural, la lumière et l'aération. Il existe différents types de tailles Selon( **Wallali et al ., 2003**):

### **I.8.1 La taille de formation:**

Qui tend à former un arbre suffisamment équilibré dont l'ossature est formée de 3 à 4 charpentiers (**Maillard, 1975**).

### **I.8.2 La taille de fructification :**

Qui assure un équilibre entre les différentes parties de l'arbre, en supprimant les gourmands et formant ceux venant de fructifier (**Laumonnier, 1960**).

### **I.8.3 La taille de régénération :**

Qui consiste à supprimer une forte proportion des parties aériennes, pour provoquer une réaction de vigueur par l'émission de jeunes pousses et la formation d'une nouvelle frondaison (**Laumonnier, 1960**).

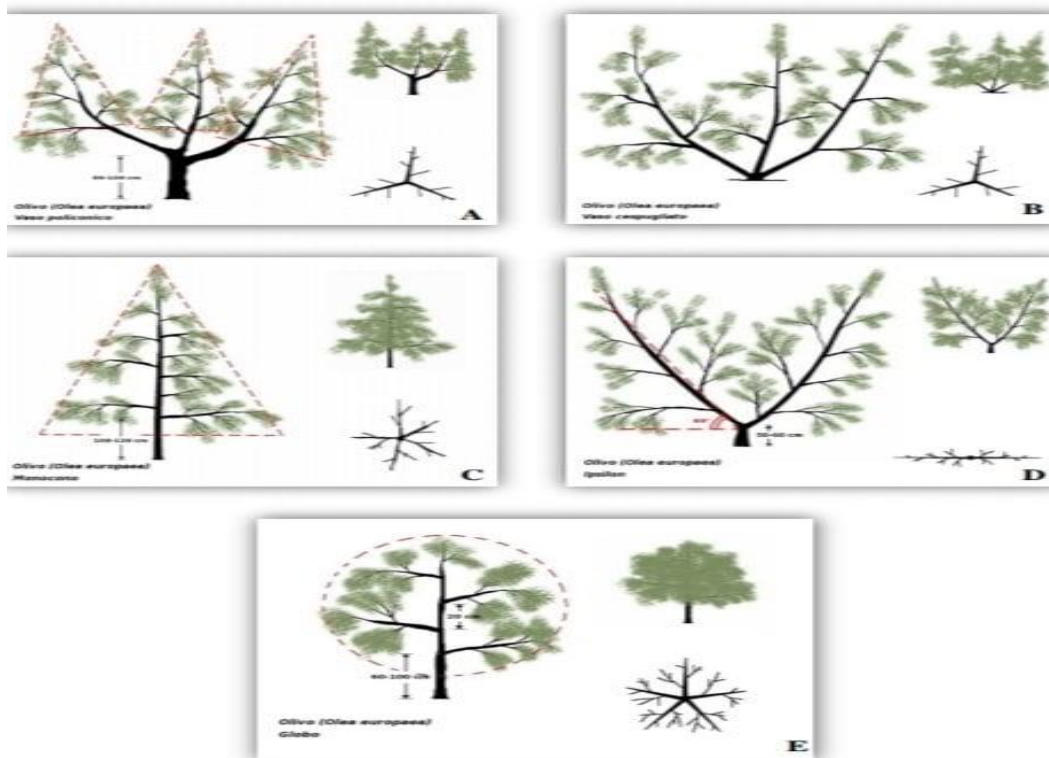


Figure 6: les différents type de taille (Amouritti et Comet ,2000).

## I.9 Cycle de développement de l'olivier

D'après ( Loussert et Brousse, 1978 ) , on peut distinguer quatre grandes périodes , au cours de vie de l'arbre.

**a) La période de jeunesse:** de la 1 à la 12<sup>ème</sup> année . C'est la période d'élevage et de croissance des jeunes plants, elle commence en pépinière pour se terminer au verger dès que le jeune arbre est apte à fructifier, c'est durant cette période que se développe le système racinaire.

**b ) La période d'entrée en production:** de la 12<sup>ème</sup> à la 50<sup>ème</sup> année .

C'est la phase intermédiaire qui chevauche la phase de jeunesse et la phase adulte.

**c )La période adulte :** de 5<sup>ème</sup> à la 150m année . C'est la phase ou l'olivier a atteint sa taille normale de développement, son accroissement souterrain et aérien est terminé, il entre en pleine production. ans .

**d )La période de sénescence :** Au - delà de 150 ans.

C'est la phase de vieillissement caractérisée par une diminution progressive des récoltes.

La durée de chacune de ces périodes varie en fonction des conditions de culture des arbres et variétés.

## *Partie II*

---

*Etude*



*Expérimentale*

---

## II MATERIALS ETMÉTHODES

### II.1 Présentation de la zone d'étude

#### II.1.1 Situation géographique:

La Wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>.

Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme tributaire d'une Pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250mm par ans (DSA ,2014).

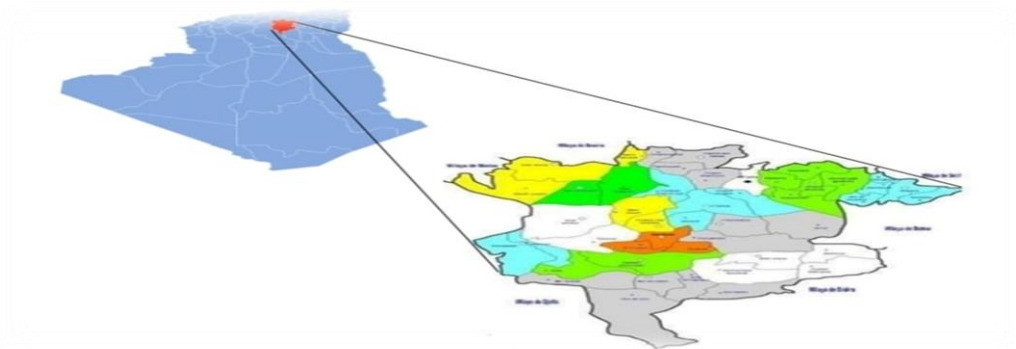
Elle est limitée:

Au Nord-Ouest: les wilayas de Médea et Bouira

Au Nord Est : Bordj Bou Arreridj et Sétif

Au Sud Est : Biskra

A l'ouest : Djelfa



**Figure 7 :** la wilaya de M'sila (wilaya-msila.dz).

#### II.1.2 Le relief

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien.

La configuration géographique y est comme suit:

- Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna .

- Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.
- Une zone de chotts et de dépression avec le Chott El Hodna au Centre et le Zaherz Chergui au Centre Ouest.
- Une zone de dunes de sable éolien.

### II.1.3 Caractéristiques climatiques

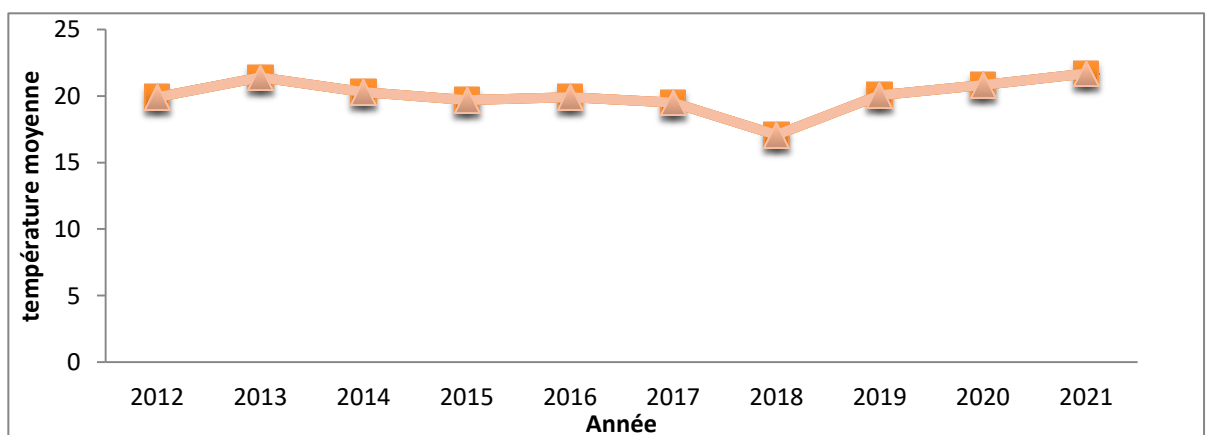
#### II.1.3.1 La température

D'après (Ramade ,2003), la température représente un facteur limitant de première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

**Tableau 4:** température moyenne annuelle de la wilaya de M'sila (2012\_2021)

année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Température moyenne ° C	19,9	21,4	20,3	19,7	19,9	19,5	17,07	20,05	20,83	21,70

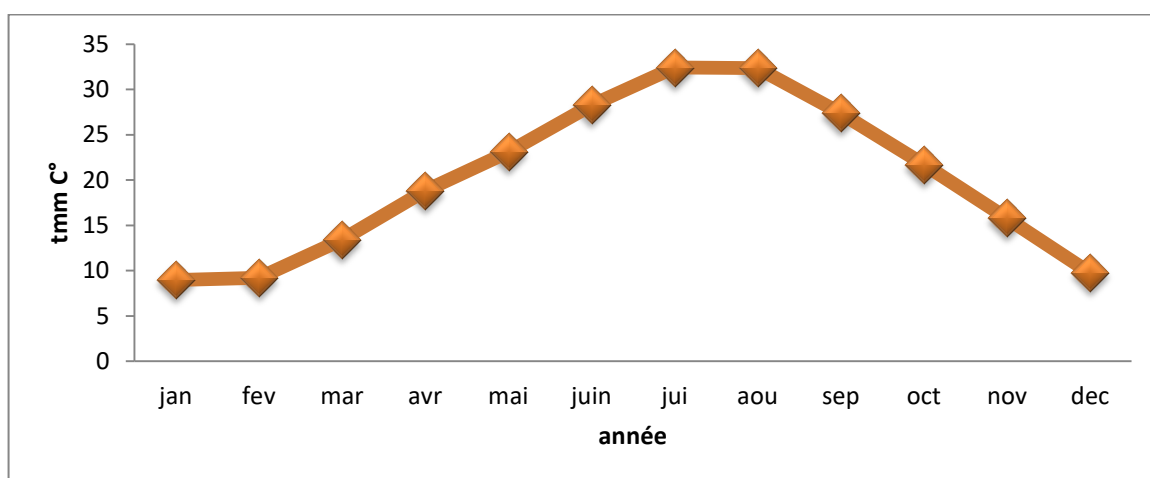
On observe sur le graphe ci-dessous, que la température moyenne est en augmentation progressive durant dernières années dont les températures moyennes annuelles les plus basses s'observent durant les années 2017 et 2018 (19,5°C et 17,07°C), et les plus élevées durant l'année 2013 et 2021 (21,4 °C, 21,70).



**Figure8:** Evolution de la température moyenne annuelle 2012\_2021

### II.1.3.2 La température moyenne mensuelle

(Le graphe 09), montre qu'une grande partie de la campagne de l'olivier qui s'étale généralement du mois de mars jusqu'à la fin du caractérisé par des températures élevées vers très élevées (mois de juillet et aout) dont on a enregistré le pic cette dernière, ces conditions incitent à une forte demande climatique durant cette période qui coïncide malheureusement avec une croissance végétative importante ainsi la formation des fruits



**Figure9:** variabilité de la température moyenne mensuelle durant de la wilaya de M'sila 2012-2021

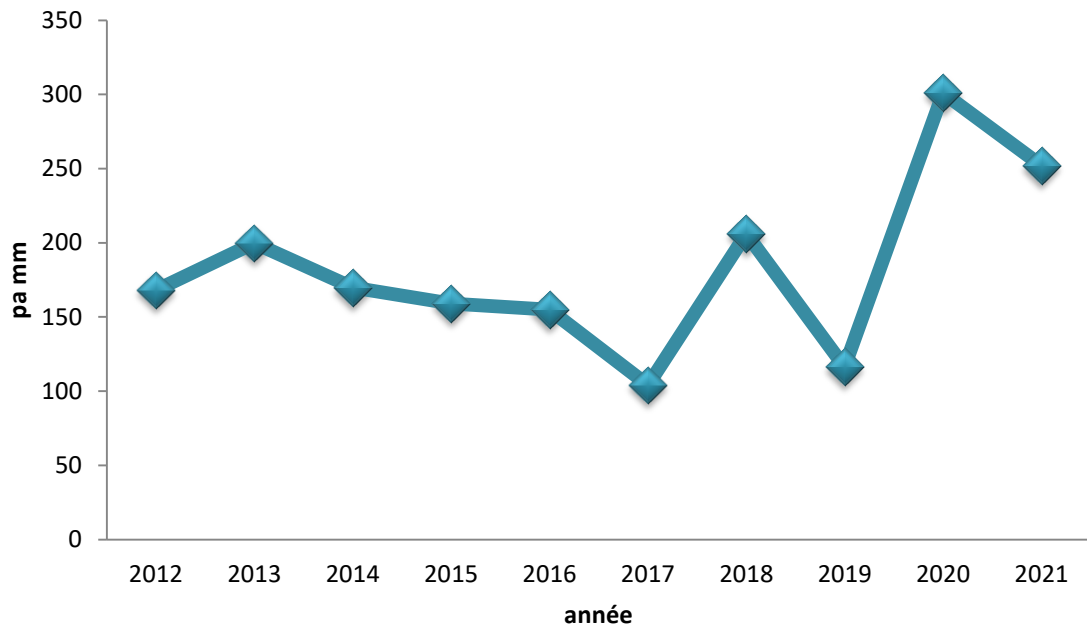
### II.1.3.3 La pluviométrie

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques (**Ramade,2003**). constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques (**Ramade,2003**).

**Tableau5:** Evolution de la pluviométrie durant de la wilaya de M'sila 2012\_2021

année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Pa</b> (mm)	168	199,92	169,92	159	154,92	104,04	206	116,3	300,96	252

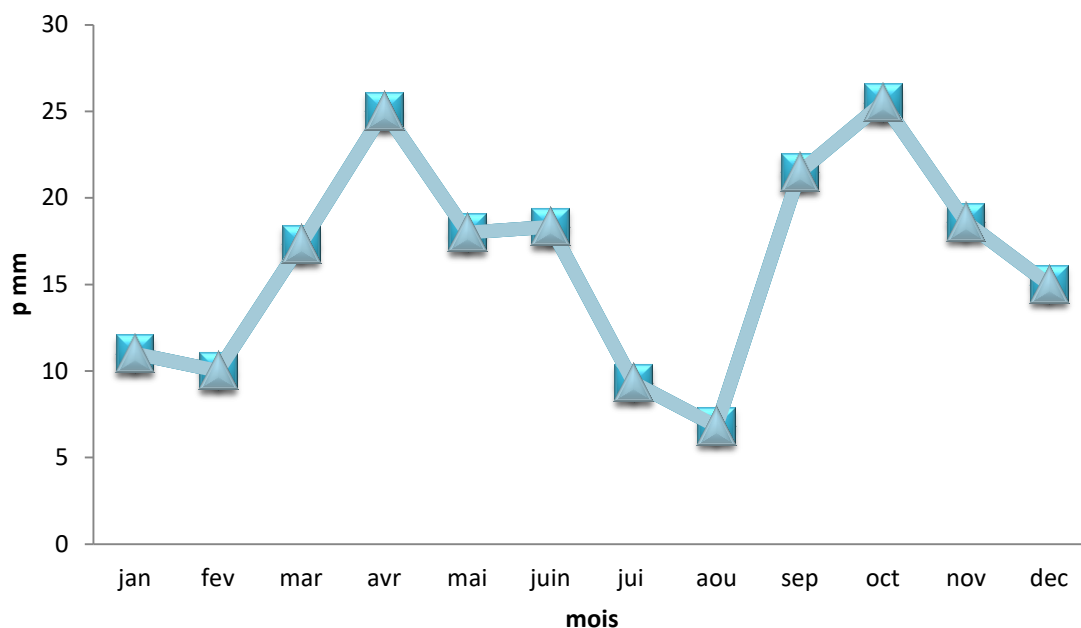
Le régime pluviométrique de la région de M'sila présente une diminution durant les premières années avec une certaine variabilité montrée par deux pics dans les années 2020, 2018, 2021 avec 300,96 mm, 206 mm, 252 mm, respectivement et l'année la plus sèche était 2017 avec 104,04 mm comme le montre la figure 10.



**Figure 10: évolution de la pluviométrie durant la période de la wilaya de M'sila 2012\_2021**

#### II.1.3.4 La pluviométrie moyenne mensuelle

Selon la représentation graphique de la répartition des mensuelle des précipitations sur durant les dix ans de l'étude (figure 11), on observe que la zone de M'sila se caractérise par une période de déficit hydrique qui s'étale pratiquement du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre. Le mois le plus humide est le mois d'avril qui coïncide avec le moment de débourrement des bourgeons de l'olivier.



**Figure 11:** la pluviométrie mensuelle moyenne de la wilaya de M'sila2012\_2021

#### II.1.3.5 Les vents

Le vent a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité, il est un agent de dispersion des animaux et végétaux (**Dajoz ,2006**).

Le vent constitue en certaine biotopes un facteur écologique limitant (**Ramade, 2003**).

Les vitesses maximale du vent enregistrées de l'années 2012\_2020 pour la région de M'sila sont mentionnés dans le tableau 6 figure 12.

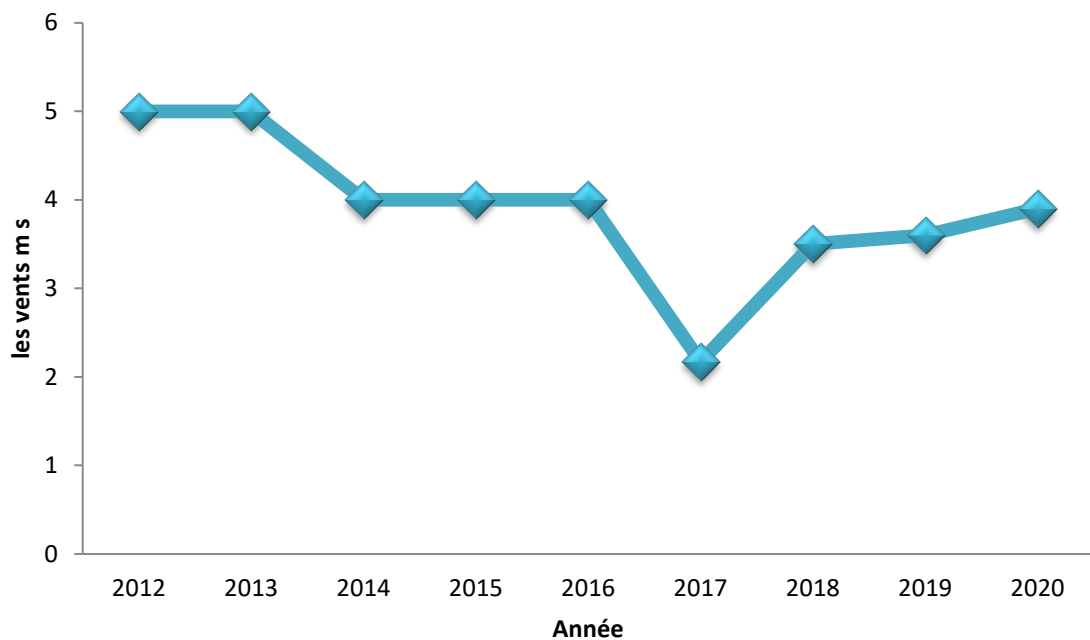
**Tableau 6:** moyennes annuelles de la vitesse du vent en m/ s de la wilaya de M'sila 2012\_2020

année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vent m/ s	5	5	4	4	4	2,17	3,5	3,6	3,9

Selon ( **Anrh ,2006** ), les vents les plus dominants dans la région sont ceux de l'Est , les vents de l'ouest et Nord-Ouset (gharbi) sont fréquents en automne et au printemps , alors que les vents du sud et du sud-est (gharbi et sahraoui) provoquent une température basse

qui , en augmentant , de ce fait un vent chaud le siroco(chehili) se manifeste , et peut souffler avec intensité en particulier au cours des mois de juin et juillet et Aout.

Des vents relativement faibles, qui vont de 3,5 m s en 2018 jusqu'à 5 m s en 2012\_2013 comme valeur maximale à la période 2012\_2020



**Figure.12:** Evolution des vents durant la période 2012\_2020

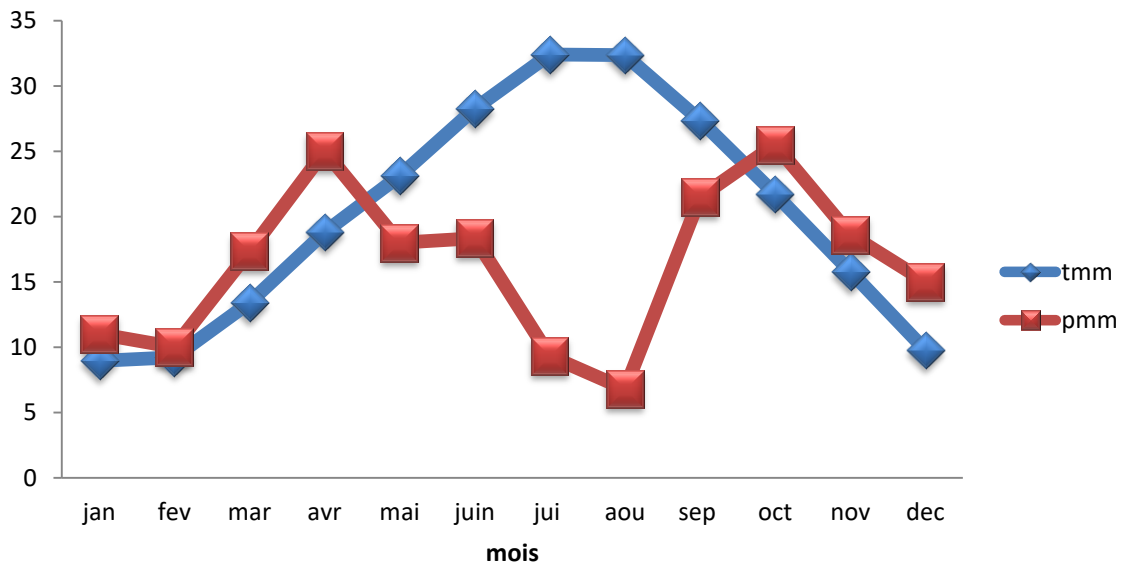
#### **II.1.4 Synthèse climatique**

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèche et humide par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique auquel elle appartient grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger.

#### **II.1.5 Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS**

Le diagramme ombrothermique, permet de préciser et de mettre en évidence de la Période sèche. C'est un type particulier de diagramme climatique qui représente les variations mensuelles sur une année, des éléments du climat d'une région du point de vue températures et précipitations (**Dajoz, 1985**). Aussi, la période sèche s'établit lorsque la pluviosité mensuelle(P) exprimée en millimètres est égal au double de la température moyenne(T), exprimée en degrés Celsius ( $P=2T$ ). Pour mettre en évidence ce caractère

essentiel ,la courbe des températures et la courbe des précipitations sont établies d’après les échelles telle qu’a 10°C correspondent 20 mm de précipitations .Ainsi pour les mois secs , la courbe des précipitations est située en dessous de la courbe des températures la période sèches représentée sur le graphique par cette position relative des deux courbes pour la région de M’sila (2012\_2021), montre que la période sèche s’étale sur une longue période.



**Figure13:** diagramme ombrothermique de la wilaya de M’sila 2012\_2021

Le diagramme ombrothermique pour l'année 2012\_2021 .montre que celle-ci est marquée par l'existence d'une longue période séché (faible précipitation avec des température élevées )que s'étale du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre , telle période est jugée comme critique par plusieurs études préalables et ces répercussions sur les paramètres végétatifs et productifs sont graves d'où vient la nécessité d'irrigation complété ou déficitaire selon les capacités et les objectifs des oléiculteurs.

## II.2 Les caractéristiques floristiques de la région d'étude

Les botanistes considèrent la région hodnéenne comme une enclave du désert (domaine Saharien septentrional). Le Chott El Hodna regroupe d'un point de vue floristique un ensemble d'espèces endémiques, représentatives tant de l'élément méditerranéen que de l'élément saharo-arabique. Le couvert végétal se caractérise par : - Un paysage de la Steppe à Alfa qui se trouve aussi bien dans les crêtes aplaties des collines que dans leurs pentes et dans la partie sommitale des ravins. Les lichens sont représentés par

*Psora decipens* et *Toninia coeruleo nigricans*. Au niveau des ravins, nous rencontrons: *Rhus tripartitus*, *Pistacia atlantica*, *Asparagus albus* et *Ephedra major*.

Un paysage de la Steppe à *Salsola vermiculata* et *Artemesia campestris*. Dans les lits d'oueds et les petites dépressions, on note une prépondérance de: *Artemesia campestris*.

- Un paysage des dayas où on y rencontre: le Pistachier de l'Atlas et le Chien dent. Il est à noter que de nombreuses essences forestières ont été introduites dans le cadre des reboisements, telles que le Pin d'Alep, le Cyprès, le Pistachier et l'Acacia (**Kaabache, 1990**).

### **II.3 Les caractéristiques faunistiques de la région d'étude**

De nombreux travaux sur la faune ont été effectués qui s'articulent généralement sur la réserve naturelle de Mergueb et la zone humide du chott el hodna cette dernière est classée dans la liste des zones humides d'importance internationale de RAMSAR (**Anonyme, 2002**). En prenant en compte les données, relatives aux régions steppiques d'Afrique du Nord, citées par divers auteurs notamment (**Kowalski and Rzebik-Kowalska, 1991; Le Houérou, 1995**) et les données répertoriées dans le « projet de classement de la réserve naturelle d'El-Mergueb » (**Kaabeche, 2004**), on observe que malgré la nette différence de superficie, la réserve possède une véritable richesse faunistique. Ainsi, sur un total de 85 espèces de Mammifères, 23 sont représentées dans la réserve, sur 175 espèces d'oiseaux, 87 (dont 43 sédentaires) sont répertoriées dans la réserve et enfin 12 espèces de reptiles sur 73 figurent dans le site de la réserve. Cependant au-delà de l'importance de cette richesse faunistique, la réserve d'El Mergueb constitue l'habitat privilégié de nombreuses espèces protégées à l'échelle du globe (la gazelle de cuvier, connue localement sous le nom de « edemi », l'outarde houbara et le fennec constituent de véritables joyaux de cette réserve) (**Hadjab et al., 2016**). Il est à citer aussi les travaux de (**Bounaceur et al., 2016**) sur le statut et la distribution spatiale de la gazelle de l'Atlas *Gazella cuvieri* dans plusieurs wilayas entre autre M'sila, et les travaux de (**Benamor, 2014**) plus précisément dans la région de Djebel M'saad. Pour les Invertébrés, il est à noter les travaux **and Belkacemi, 1989** ; (**Sellami et al., 1992**) ; (**Doumandji and Doumandji-Mitiche, 1994**) ; (Biche et al., 2001). Quant à (**Sellami, 1998**) il s'est intéressée aux mammifères. Dans la réserve naturelle de Mergueb il existe 83 espèces d'oiseaux réparties entre 60 genres et 31 familles

(**Sellami et al., 1992**) , selon (**Chebouti-Meziou et al., 2011**) la prédominance des oiseaux insectivores est de 45,7 %. Par contre les carnivores représentent 20,5% du peuplement. Concernant les rhopalocères une seule étude a été faite (**Vodă et al ., 2016**), sur les caractéristiques et la structure génétique des communautés insulaires de papillon d'un secteur intercontinental dans le méditerranéen (l'Italie-Sicile-Maghreb).sur les insectes en générale de (**Doumandji et al.,1993**) ; (**Chebouti-Meziou et al., 2011**) sur l'orthoptères. Parallèlement les études concernant les oiseaux sont réalisées par (**Sellami , 1998**) il s'est intéressé aux mammifères. Dans la réserve naturelle de Mergueb il existe 83 espèces d'oiseaux réparties entre 60 genres et 31 familles (**Sellami et al., 1992**) , selon (**Chebouti-Meziou et al., 2011**) la prédominance des oiseaux insectivores est de 45,7 %. Par contre les carnivores représentent 20,5% du peuplement. Concernant les rhopalocères plusieurs étude ont été faite (**Vodă et al., 2016**), sur les caractéristiques et la structure génétique des communautés insulaires de papillon d'un secteur intercontinental dans le méditerranéen (l'Italie-Sicile-Maghreb) et récemment les travaux de (**Saad & Bounaceur , 2018**).

#### **II.4 Sources et traitement des données**

Les données ont été obtenues à partir de trois sources de données :

- ✓ des données documentaires de type bibliographiques (thèses, mémoires & articles) ;
- ✓ des statistiques et données agricoles de la DSA services agricoles de la wilaya de Msila ;
- ✓ des données climatiques (station météorologique de M'sila).

Les données ont été analysées en utilisant le **logiciel PAST.(Hammer et al., 2001)**

Nous avons réalisé une matrice des corrélations entre tous les variables sur PAST avec la fonction Corrélation.

## *Partie III*

---

*Résultats Et discussions*



---

### III RESULTATSET DISCUSSIONS

#### III.1 Facteurs agronomiques

##### III.1.1 Les paramètres culturaux (superficies plantées et les superficies en rapport).

###### III.1.1.1 Evolution de la superficie plantée

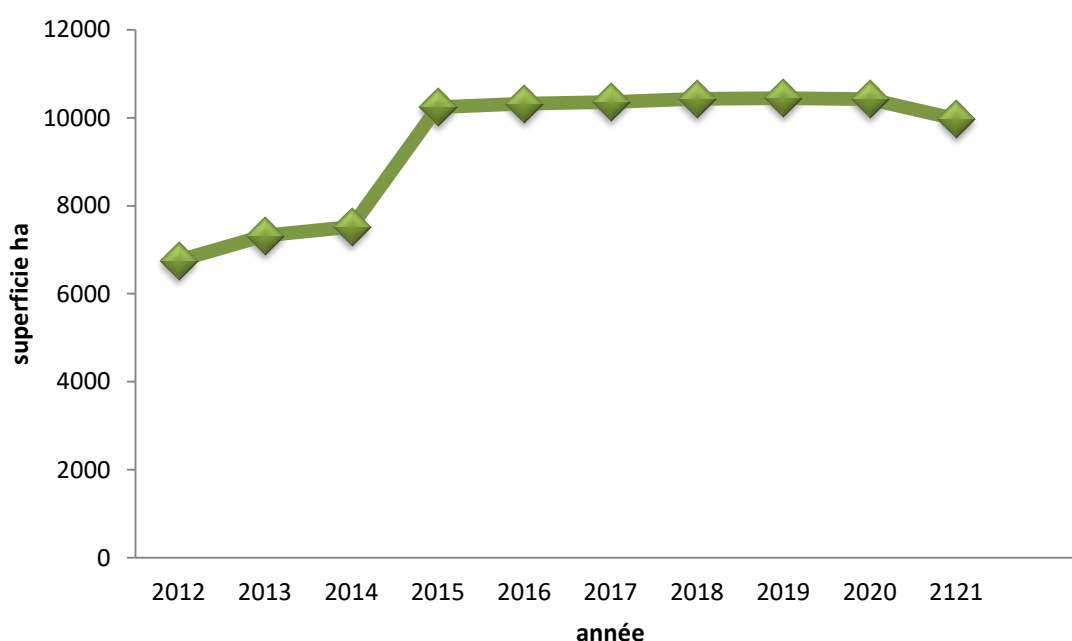
**Tableau 7:** la superficie occupée par l'olivier de la wilaya de M'sila( 2012\_2021)

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Superficie (ha)	6758	7323	7520	10244	10319	10357	10430	10442	10424	10272

(DSA,2022)

La superficie occupée par les vergers oléicoles dans la wilaya de M'sila a connu une augmentation progressive durant les dix dernières années. Cette dernière est passée de 6758 ha en 2012 jusqu'à 10272 ha en 2021 (Figure 14), cette augmentation reste insuffisante sachant que la plupart des oliveraies de la zone de M'sila sont des oliveraies semi intensifs, pratiquement depuis l'année 2015 on note que les superficies demeurent constantes avec des augmentations légères.

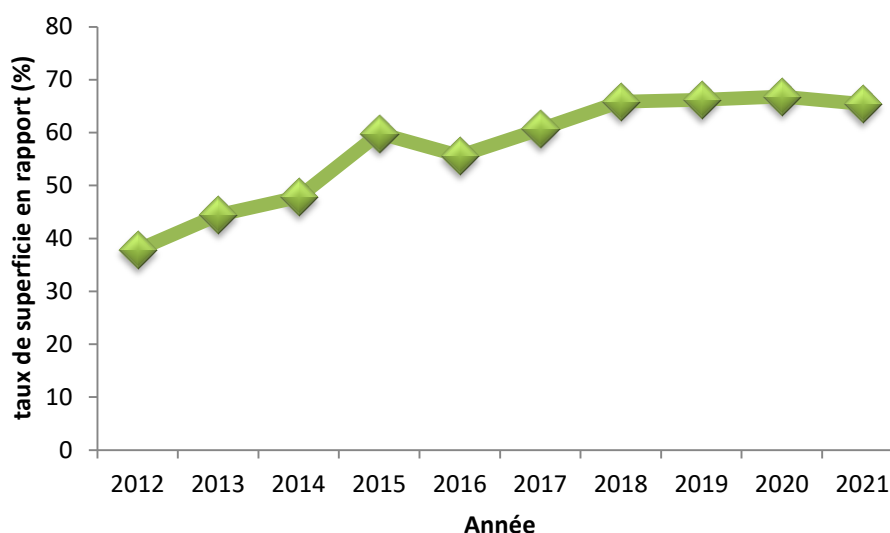
Cette faible superficie dédiée à l'oléiculture est due au choix des agriculteurs de la région qui préfèrent autres cultures telles que l'abricotier ou la céréaliculture ainsi les cultures maraichères au détriment de l'oléiculture.



**Figure 14:** Evolution de la superficie occupée d'olivier dans la wilaya de M'sila 2012\_2021

### III.1.1.2 Evolution de la superficie en rapport

Selon les statistiques de la DSA, et **la figure 15** le pourcentage des superficies en rapport (réellement productives) par rapport aux superficies plantées montre une augmentation de 38 % dans la campagne oléicole 2012 à 67 % dans la campagne oléicole 2020, malgré la tendance de progression qui marque cette filière, on constate que ce rapport a connu une baisse en 2016 et en 2020 par 4% et 2 % respectivement. Cela peut être exprimé par l'influence des facteurs climatiques ou par le phénomène du vieillissement de certains vergers.



**Figure 15 :** Evolution des superficies en rapport / superficies plantées dans la wilaya de M'sila (2012-2021)

### III.1.2 Les paramètres productifs (production - rendement)

#### III.1.2.1 La production des olives

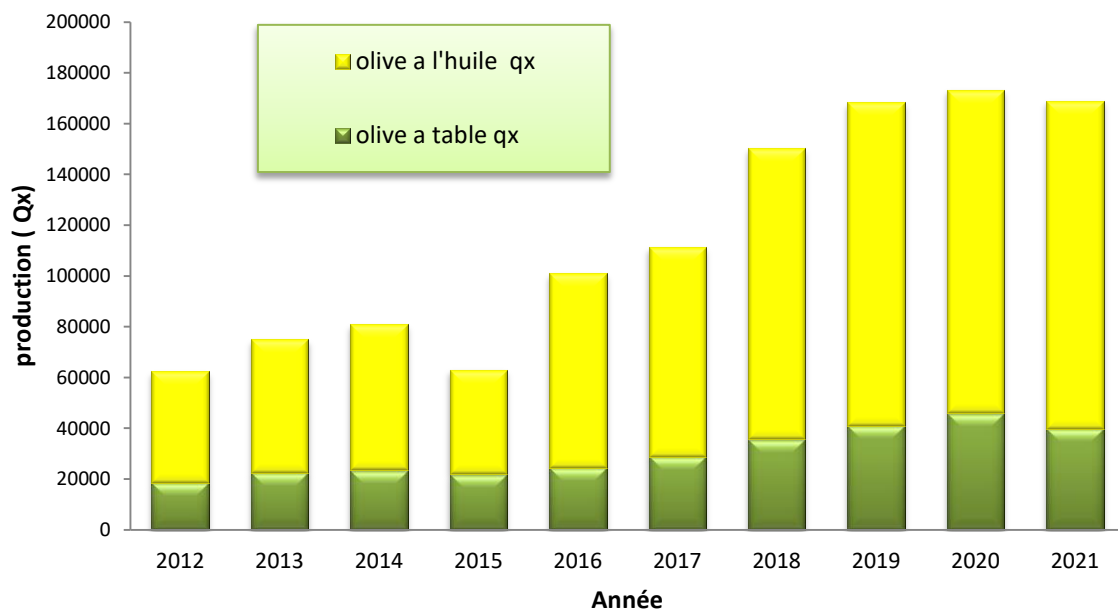
**Tableau 8:** la production des olives de table et à l'huile de la wilaya de M'sila 2012\_2021.

<b>Olive de table (qx)</b>	<b>18600</b>	<b>22500</b>	<b>23600</b>	<b>22000</b>	<b>24500</b>	<b>28800</b>	<b>35838</b>	<b>41050</b>	<b>46046</b>	<b>39960</b>
<b>Olive à l'huile (qx)</b>	43800	52500	57400	41000	76600	82470	114532	127320	127169	129015

(DSA,2022)

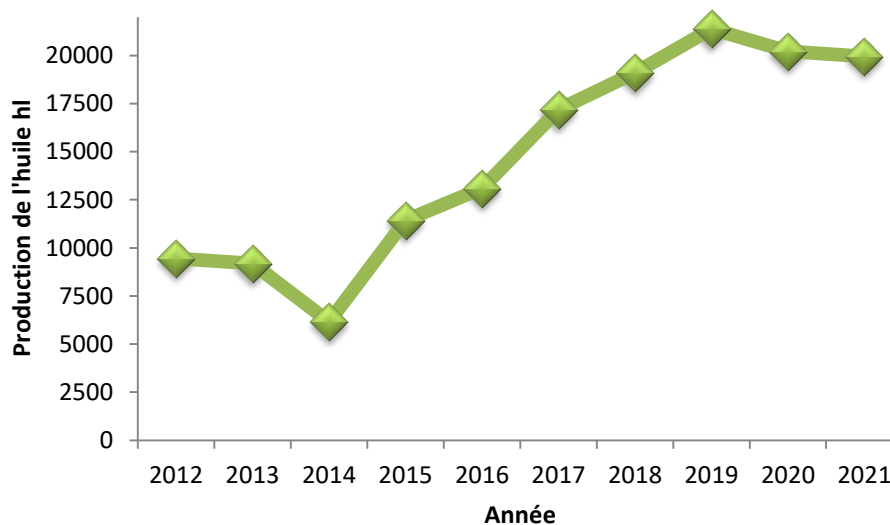
La production totale des olives a connu une augmentation considérable durant les dix dernières années qui reflète l'augmentation de la superficie. Elle est passée de 18600 qx d'olive de table et 43800qx d'olive à l'huile en 2012 à 39960qx et 129015qx en 2021 respectivement.

De même on constate une nette préférence à la production de l'huile qui est très élevée par rapport à celle des olives de table (figure 16)



**Figure 16:** Evolution de production des olives de table et d'huile de la wilaya de M'sila 2012\_2021

### III.1.2.2 La production d'huile d'olives



**Figure 17:** Evolution de production de huile d'olives de la wilaya de M'sila (2012\_2021).

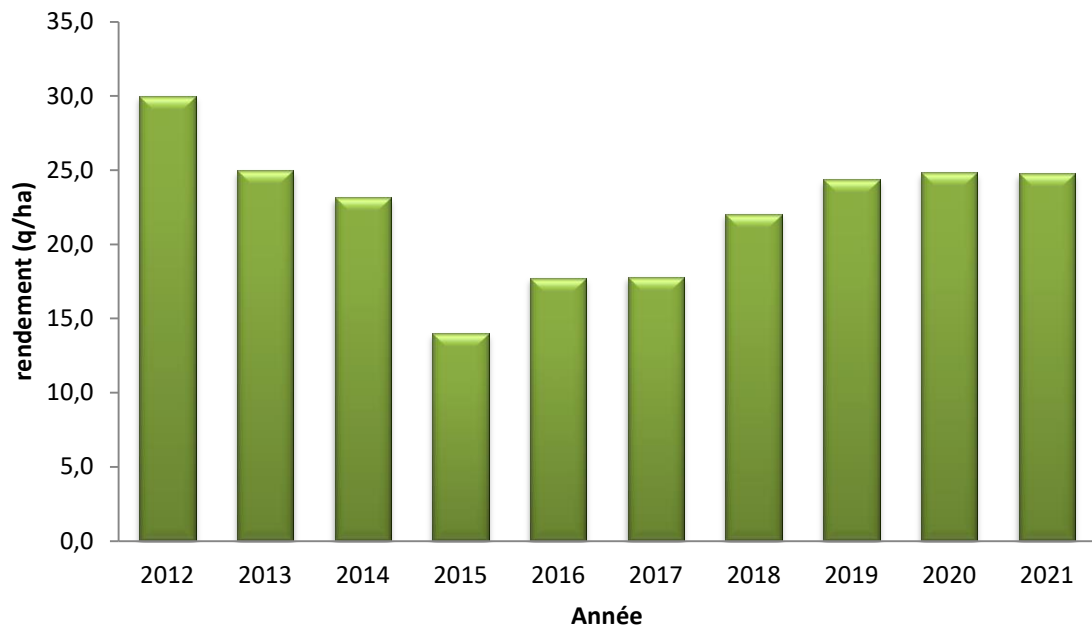
### III.1.2.3 Le rendement

**Tableau 9:** le rendement d'Olivier par hectare de la wilaya de M'sila 2012\_2021

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Rdt Q/ha	30,0	25,0	23,1	14,0	17,7	17,8	22,0	24,4	24,8	24,8

(DSA,2022)

L'analyse du tableau ci-dessus et la figure 17, les chiffres montrent que ce paramètre est variable d'une année à une autre, notons que le rendement le plus élevé a été enregistré lors la campagne oléicole 2012, une baisse importante de ce dernier a été notée à titre de l'année 2015 par uniquement 14 qx/ha, cependant et depuis l'année 2019 ce paramètre a des valeurs presque égales.



**Figure18:** Evolution du rendement d'olive par hectare de la wilaya de M'sila (2012\_2021)

## III.2 Facteurs climatiques

### III.2.1 La pluviométrie

Les données pluviométriques enregistrées dans la région d'étude sont reportées dans le tableau 5.

Montre que la pluviométrie maximale est enregistrée en 2020 avec 300,96 mm par contre les valeurs les plus basses sont observées en 2017 avec 104,4 mm.

La répartition mensuelle de pluviométrie (Fig.15) affiche une période de déficit hydrique longue qui commence du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre. Le mois qui reçoit la plus grande quantité de précipitation est le mois d'avril qui coïncide avec le moment de débourrement des bourgeons de l'olivier.

### III.2.2 La température

On observe d'après (Tableau 04 et Fig.08) que valeurs des températures annuelles les plus basses s'observent durant l'année 2018 (17,07°C), tandis que et les plus élevées durant l'année 2021 (21,70°C).

Durant la période allant de 2012 à 2021, nous remarquons que le mois la plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne de 8,95 °C (Fig.9). Par contre le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une Température moyenne mensuelle égale à 32 ,41°C.

A noter que les besoins en basses températures de l'olivier sont estimés à environ 400 heures avec des Températures égales ou inférieures à+ 9°C. Totalisé pour les mois de repos végétatif (Novembre, Décembre, Janvier, Février). **(Inric grandos et Plaza, 1997 cité dans Amiour et al., 2008).**

A M'sila les températures mensuelles moyennes totalisées pour la période de repos végétatif est égale à 43.69°C, qui dépasse vachement la valeur suscitée.

En période de végétation les températures optimales du développement de l'arbre sont comprises Dans la fourchette de 12 à 22°C. Au-dessus de 35°C l'olivier régule sa température par fermeture des Stomates ce qui entraîne un ralentissement, voire un arrêt du développement **(Inric grandos et Plaza, 1997 cité dans Amiour et al., 2008).**

Dans notre zone d'étude on note que sur 08 mois de période de végétation uniquement deux mois ont des températures optimales qui se situent dans la fourchette mentionnée il s'agit de mois de Mars et Avril avec des températures de 13.4°C, et 18.81 °C respectivement.

La période végétative restante coïncide avec des fortes températures qui expriment une forte demande climatique (période sèche).

### **III.3 Corrélation (paramètres climatiques & agronomiques)**

Les températures et les précipitations sont les principaux facteurs qui réagissent sur le développement de l'oléiculture. Ces deux facteurs sont pris en considération pour réaliser la matrice de corrélation avec les paramètres productifs et culturels suivant à savoir :

- ✚ La superficie plantée (ha)
- ✚ La superficie en rapport (ha)
- ✚ Le rendement (Qx/ ha)
- ✚ La production d'olive ( Qx)  
Dont olive d'huile (Qx) et olive de table (qx)
- ✚ Production de l'huile (hl)

La matrice des corrélations (Tab.10) met en évidence la contribution des variables climatiques sur les paramètres agronomiques.

**Tableau 10 : Matrice de corrélation**

	Année	T (C °)	P (mm)	Superficie plantée (ha)	superficie en rapport (ha)	rendement (Qx/ ha )	production d'olive ( Qx)	dont olive d'huile (Qx)	dont olive de table (Qx)
T (C °)	0,038514								
P (mm)	0,395927	0,315545							
Superficie plantée (ha)	0,895983	-0,17629	0,132618479						
superficie en rapport (ha)	0,945704	-0,19419	0,198191685	0,977310432					
rendement (Qx/ ha )	-0,07035	0,293214	0,372369172	-0,29630168	-0,27273339				
production d'olive ( Qx)	0,944973	-0,00599	0,421390425	0,844584039	0,88826235	0,18451613			
dont olive d'huile (Qx)	0,941206	-0,02162	0,399406935	0,853079659	0,889657415	0,18600223	0,998519538		
dont olive de table (Qa)	0,933766	0,053198	0,493067693	0,78976761	0,859085153	0,17393744	0,978674515	0,96605212	
Production de l'huile hl	0,917043	-0,14125	0,234969874	0,859857249	0,919631113	0,00217821	0,921393348	0,921072317	0,89780514

Toutes ces liaisons sont significatives au seuil de 5% (p< 0,05).

Signification	
Corrélation positive	
	lien très fort
	lien fort
	lien moyen
	lien faible
	Aucun lien vers lien très faible
Corrélation négative	
	lien moyen
	Lien faible

### **III.3.1 Interprétation:**

Les résultats de traitement statistique montrent la présence de deux groupes de facteurs ayant des effets significatifs d'une part positifs et d'autre part négatifs.

La variation des deux paramètres fondamentaux que sont la température et les précipitations au cours de cette période constitue un bon indicateur de l'aspect évolutif du climat en Algérie et son influence sur l'oléiculture de la région de M'sila.

#### ***III.3.1.1 Corrélation entre la température et les paramètres agronomiques***

Le tableau ci-dessus fait ressortir qu'il existe des corrélations négatives entre les températures et les superficies plantées, en rapport et aussi la production de l'huile avec des coefficients de corrélations suivants (-0,17629) (-0,19419) et (-0,14125) respectivement.

La température est corrélée négativement et faiblement aussi avec la production d'olives (-0,00599) et la production d'olives à huile (-0,02162).

En zones arides et semi-arides, Les Températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent Au moment de sa floraison, ainsi que au repos végétatif après la récolte des fruits.

Les hautes températures en printemps et en été provoquent la chute précoce des fruits et un ralentissement du processus de grossissement de ces derniers à cause de l'effet excessif de L'évapotranspiration. Cela a des retombées négatives sur la fructification.

Les sécheresses récurrentes observées ces dernières années dans notre pays s'accompagnent d'un déficit hydrique qui affecte la croissance et le développement des plantes et s'accompagne d'une réduction appréciable de la production agricole.

Ce scénario des changements climatiques n'exclut pas l'olivier de ses effets malgré que cette espèce soit connue pour sa rudesse et sa résistance en conditions extrêmes.

Ce qui traduit ce lien inverse de corrélation entre les températures et les superficies.

On note une corrélation positive avec le facteur rendement (0,293214).

#### ***III.3.1.2 Corrélation entre les précipitations et les paramètres agronomiques***

La matrice de corrélation ci-dessus, montre des corrélations positives moyennes à faibles de ce paramètre avec l'ensemble d'autres paramètres à savoir la production et les superficies.

On note des corrélations positives moyennes avec les paramètres productifs, à savoir :

- la production des olives de table (0,493067693), la production d'olives (0,421390425) et la production d'olives à huile (0,399406935) et le rendement (0,37236912)

Et des corrélations positives faibles avec les paramètres culturels, à savoir

- Superficie plantée (0,132618479)

- superficie en rapport (0,198191685)

Nos résultats se diffèrent par ceux de (**Bendjedou & Grini, 2021**), ou la pluviométrie annuelle a eu un effet négatif sur tous les paramètres productifs chez l'oliveraie de la wilaya de Bordj Bou Arreridj dépend largement aux conditions climatiques (précipitation en premier lieu), contrairement à notre région où la plupart des superficies sont conduites en irrigués selon **DSA (2022)**, 95 % des oliveraies de M'sila sont conduites avec irrigation localisée permanente (semi intensifs et hyper intensif) uniquement 05 % des oliveraies sont trouvés dans des terrains accidentés dépendant sur la pluviométrie.

Une des caractéristiques du climat méditerranéen est l'irrégularité des précipitations annuelles et la mauvaise répartition des pluies.

L'analyse des données pluviométriques de notre région sur une période de 10 ans a montré qu'un quart de ces précipitations (54.6 mm) tombent en hiver (Novembre à Février), c'est-à-dire en période de repos des arbres alors qu'en été (Juin, Juillet, Août) la quantité est 34.46 mm, ces précipitations sont pratiquement sans effet pour les arbres.

Les pluies de fins d'hiver- printemps et les pluies automnales représentent 2/4 des quantités reçues ce qui explique l'effet positif des précipitations sur les facteurs productifs car selon **Loussert & Brousse, (1978)** :

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau qui seront cédées à l'arbre en fonction de ces besoins végétatifs. Les pluies de fin d'hiver- printemps assurent un pourcentage élevé de nouaison et un bon tenu des fruits après la fécondation. Enfin les pluies Automnales de septembre- octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits.

Donc ces précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau qui seront cédées à l'arbre en fonction de ces besoins végétatifs comme quantités complémentaires En effet il est d'observation courante que des espèces septentrionales peuvent pousser convenablement dans les régions méridionales si les conditions d'alimentation en eau sont favorables.

---

*Conclusion*  *générale*

---

## Conclusion

Au terme de cette étude, il nous semble important d'évoquer les principaux résultats auxquels nous Sommes parvenus.

L'objectif de notre étude a porté sur l'évolution des paramètres climatiques (pluviométrie et température) et l'impact de ces derniers sur la production de l'olivier entre l'année 2012 jusqu'à l'année 2021 dans la wilaya de M'sila, cette dernière est marquée par une période de sécheresse caractèrè par une température élevée et un faible taux de précipitation.

Les résultats obtenus d'analyse des facteurs climatiques sur les paramètres productifs et culturaux d'oliviers Ont révélé la présence d'une influence négative sur l'ensemble des paramètres.

Les variables sont donc en corrélation négative et évoluent dans le sens contraire. contrairement aux précipitations ou les résultats obtenus ont montré des liens positifs moyens avec les facteurs productifs et des liens faibles avec les facteurs culturaux.

L'analyse de notre étude fait ressortir une évolution progressive dans le temps de la production oléicole. Ceci montre toute l'importance de cette filière dans la région de M'sila qui se développent, d'une année à l'autre mais avec une variabilité remarquable de productions et de rendements est limitée par plusieurs facteurs y compris les facteurs climatiques.

L'examen attentif des différents résultats obtenus par la matrice de corrélation met en exergue la corrélation négative entre le rendement et les superficies plantée et en rapport ce qui explique l'effet d'autres facteurs que les facteurs climatiques on peut citer alors les principaux critères à prendre en considération pour augmenter les rendements et réaliser des productions importantes, notamment le choix de la variété et la régénération des oliveraies âgées et ainsi que les conditions environnementales particulièrement l'altitude et la pente.

Enfin, malgré les efforts que nous avons fournis, les résultats obtenus de cette étude Nécessitent un suivi par plusieurs travaux de recherche. Il est donc souhaitable de chercher les Facteurs qui influencent les rendements dans la région d'étude.

## IV REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Abderrahmani, B.(2015).Les risques climatiques et leurs impacts sur l'environnement (Doctoral dissertation, thèse de doctorat en sciences, Université des sciences et de la technologie d'Oran Mouhamed Boudiaf ,184 p.
2. Ahmed, S., Farid, B., 2018. Diversity of Lepidoptera (Rhopalocera) in natural and modified habitats of Bousaâda, Algeria. *World J Environ Biosci* 7, 79-83.
3. Aliane, 2006
4. Amiour, S., Bourzama, W., Lemzerri, H.E., 2008. Influence des facteurs climatiques sur la fructification de l'olivier. Mémoire de Master .Université de Jijel. 12p.
5. AMOURETTI M.C., COMET C., 2000.Le livre de l'olivier. Aix-en-Provence, éditions EDISUD, 97p. • AMOURETTI M.C., COMET C., 2000.Le livre de l'olivier. Aix-en-Provence, éditions EDISUD, 97p.
6. Andi ; 2013 – Agence nationale de développement de l'investissement
7. Anonyme, 2002.
8. Anrh ,2006as in the sporophytic model. *Comptes rendus biologiques* 335: 563-572.
9. BALDY CH., 1990–Le climat de l'olivier (*Olea europea*) volume jubilaire du professeur P.QUAZEL. Ecole méditerranéenne XVI, 1990, pp : 113-121
10. Barranco D., Rallo L., 1984. Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Junta de Andalucía, pp. 54-63.
11. Benamor, N., 2014. Contribution à l'étude écologique de la gazelle de Cuvier *Gazella cuvieri* (Ogilby, 1841) dans l'est de l'Algérie. Magister thesis, ENS de Kouba, Alger.
12. Benderradji et al ., 2017, A. Numerical investigation of turbulent gas flow in an over-expanded nozzle flows: hysteresis phenomenon and asymmetrical configuration. *Journal of Renewable Energies*, 2017, vol. 20, no 4, p.659-668.
13. Benderradji et al ., 2017, GOUIDMI, Hamza, TALOUB, Djedid, et al. Numerical study three-dimensional of mixed convection in a cavity: Influence of Reynolds and Grashof numbers. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and*
14. BENDJEDOU, S., & GRINI, S. (2021, septembre). Influence des conditions climatiques sur l'évolution de la culture de l'olivier (*Olea europaea* L.) en zone semi-aride, cas de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Mémoire de Master). Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A.

15. Blázquez J.M, 1997. Origine et diffusion de la culture. In: Encyclopédie mondiale de l'olivier. COI (Ed.), Madrid, Espagne, pp. 19-58.
16. Boukhari, 2014 K Fantazi, S Migliore, S Kdidi, L Racinaro, H Tefiel, R *Boukhari*, . ... R *BOUKHARI*. Université de Tlemcen-Abou BekrBelkaid, 2014.
17. BOULASSEI ,A.,MOUHOUCHE ,B.,SMADHI , D.,& DAKHIA, N.(2016).Impact des Canicules \_ sécheresse sur les productions agricoles et la demande en eau d'irrigation.
18. Bounaceur, F., Boualem, A., Benamor, N., Fellous, A., Benkheira, A., Bissaad, F.Z., Aulagnier, S., 2016. Updated distribution and local abundance of the endangeredCuvier's gazelle (Mammalia, Bovidae) in Algeria. *FoliaZoologica* 65, 233-238.
19. BRETON C., BERVILLE A., et coordonnateurs. 2012 : Histoire de l'olivier. Edition Quae RD10 .78026 Versailles cedex. p 59
20. Breton, C. M., and A. Bervillé, 2012 New hypothesiselucidates self-
21. Charlet , 1975 .
22. Chebouti-Meziou, N., Doumandji, S., Chebouti, Y., 2011. L
23. COI .(2019) . La production et la consommation mondiale des olives de table et d'huile d'olive. <https://www.internationaloliveoil.org/>
24. D.S.A.2015,Direction des services Agricoles M'silla. Données statistiques sur l'olivier.
25. D.S.A.2022, Direction des services Agricoles M'silla. Données statistiques sur l'olivier.
26. D'Andria, R., et Lavini, A. (2007). Irrigation In: Techniques de production enoléiculture.  
1ère Ed: COI, 169-210
27. Dajoz R. (2006) : Précis d'Ecologie. 8ème édition. Edition Dunod. 631p.
28. Dajoz R., (1985). Répartition géographique et abondance des espèces du genre *TriplaxHerbst* (Coléoptère, Erotylidae). *L'Entomologiste* 41, 241-250
29. Daoudi, 1994 étude des caractères végétatif et fructifères de quelques variétés d'olives locales et étrangers cultivées à la station expérimentale de Sidi \_Aiche (Bejaia) ,thèse de magistère ,Inst ,Nat, Agr, El harrache ,130p.
30. DENIS J.F., 2000 - Guide de fertilisation de l'olivier. AFIDOL 1-4p.
31. Diaz et al. ,2006.

32. Doumandji, S., Doumandji-Mitiche, B., 1994. Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture.
33. Doumandji, S., Doumandji-Mitiche, B., Meziou, 1993. Les Orthoptéroïdes de la réserve naturelle de Mergueb (M'sila , Algérie). Bull. Soc. entomol. France 98, 458.
34. DSA2014 direction des services agricoles.
35. Fabbri A., Benelli C., 2000. Flower bud induction and differentiation in olive. J. Hort. Sci. Biotech., 75: 131-141
36. Fernández-Silva, A.A., Ferreira, T.C., Correia, C.M., Malheiro, A.C., et Villalobos, F.J. (2010). Influence of different irrigation regimes on crop yield and water use efficiency of olive. Plant soil 333: 35-47.
37. FOURASTE I., 2002. Etude botanique «l'olivier», Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse, Toulouse, 10p
38. Gautier, 1993
39. Giec .(2011) .Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).
40. Hadjab, M., BENKHEIRA, A., CHICOUCHE, A., 2'Entomofaune Saisonnière du Pistachier de L'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la Steppe Centrale de l'Algérie. Silva Lusitana 19, 1-9. 38.
41. Hammer O. et David A.T. (2001). Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp.
42. Himour S., 2006. Etude comparée de régénération de plants par voie végétative en culture in vitro. Mémoire de Magister en biologie et physiologie végétale, Univ. Mentouri, Constantine, 92p
43. Inric grandos S-A.; Plaza. , 1997. Encyclopédie mondiale de l'olivier. Ed. Conseil oléicole International principe de ver gara. Espagne. 479p.
44. Kaabache, M., 1990. Les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie) essai de synthèse sur la végétation du Maghreb. Thèse Doctorat Uni paris sud ORSAY. 1990, 134p
45. Kaabeche, M., 2004. Étude sur la réhabilitation de la flore locale au niveau de la réserve d'El Mergueb (Wilaya de M'sila , Algérie). DGF, p. 45.
46. Kowalski, K., Rzebik-Kowalska, B., 1991. Mammals of Algeria
47. LA PRÉSERVATION DE LA RESERVE D'EL MERGUEB (M'SILA ALGERIE). Analale Universitatii Bucuresti. Seria Geografie

48. Laumonier R., (1960). Culture fruitières méditerranéennes, Paris, j, b. Baill.
49. LOUSSERT R., BROUSSE G., 1978 -l'olivier, techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. 464 p.
50. Loussert R., Brousse G. (1978) L'Olivier. Coll. des Technique agricoles et Productions méditerranéennes, G. P. Maisonneuve et Larose, Paris, , 447 p
51. Loussert, R., et Brousse, G. (1978). L'Olivier, techniques agricoles et productions Méditerranéennes, Ed: Maisonneuve et Larousse, Paris. pp 465.
52. MADR., 2006. Statistiques Agricoles, p1.
53. Maillard R., 1975. L'olivier .Maison des agriculteurs .Ed .Invuflec . Paris, 147 P
54. Maillard R., 1975. L'olivier .Maison des agriculteurs .Ed .Invuflec . Paris, 147 P
55. Matallah, M., 2006. Modélisation numérique de l'endommagement anisotrope et unilatéral dans les structures en béton. Thèse de doctorat. Université de Pau et des pays de l'Adour.
56. Mendil 2009, M. et Sebai, A. (2006). Catalogue national des variétés de l'olivier. 100p.
57. Metzidakis et al., 1999
58. Millard R., (1975). L'olivier, comité technique de l'olivier Aix-en Provence et institut national de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons, avril, Paris, p : 21
59. Pagnol (1975), préface de P. BONNET Président de la Fédération Internationale d'Oléiculture  
illustré d'une plume du Maître Graveur R. COTTET, pp 18-144
60. RAMAD F., 2003. Elément d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris. 690p
61. REBOUR H., 1968 -Fruits méditerranéen, autre que les légumes. Ed LA maison rustique, Paris, 65-68. région de Sfax. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques, Fac. Sc. Sfax, 249p
62. Rotondi et al ., 2003 ; Lumaret et al ., 2004
63. S d Thermal Sciences, 2018, vol. 51, no 1, p. 42-52.
64. Saad ,2009; Meddad, 2010.
65. Saad D., 2009. Etudes des endomycorhizes de la variété Sigoise d'olivier (Olea europea L.)  
et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses multipliées sous nébulisation.  
Mémoire de Magister en Biotechnologie, Univ. Oran, 124 p.
66. Sebal et al, 2012

67. Sellami, M., 1998. La gazelle de Cuvier *Gazellacuvieri* (Ogilby, 1841) en Algérie. Statut et premiers éléments d'écologie, données sur le régime alimentaire dans la Réserve Naturelle de Mergueb (M'sila ). PhDthesis, Institut National Agronomique, Algier: 1–154
68. Sellami, M., BAZI, A., KLAA, K., 1992. Le peuplement avien de la réserve naturelle de Mergueb (M'sila ). *L'oiseau et RFO* 62, 279-286.
69. Sellami, M., BAZI, A., KLAA, K., 1992. Le peuplement avien de la réserve naturelle de Mergueb (M'sila ). *L'oiseau et RFO* 62, 279-286.
70. Terral J. F., Arnold-Simard G., 1996. Beginnings of olive cultivation in eastern Spain in relation to Holocene bioclimatic changes. *Quaternary Res.*, 46:176–85.
71. THERIOS I., 2009. *Livre d'olivier*. ISBN-13: 93p.
72. VILLA P., 2003. *La culture de l'olivier*. DE.vitthi.95p.
73. Vodă, R., Dapporto, L., Dincă, V., Shreeve, T.G., Khaldi, M., Barech, G., Rebbas, K., Sammut, P., Scalercio, S., Hebert, P.D., 2016. Historical and contemporary factors generate unique butterfly communities on islands. *Scientific reports* 6, 28828.
74. wilaya-msila.dz.