

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES DOMAINE : SCIENCE DE

DEPARTEMENT DES SCIENCE DE LANATURE ET DE LA VIE

FILIER : ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT.

N° : .....

OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX NATURELS

Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique

PAR :

- HAMDI FATNA

- LEBIDI KHADIDJA

- TERKI AICHA

**Intitulé**

**ANALYSE PREELIMINAIRE SUR L'IMPACTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE  
SUR LES ÉCOSYSTÈME AGRICOLES DANS LA RÉGION DE M'SILA, ALGÉRIE**

Soutenu devant le jury composé de :

<b>BENSACI Ettayib</b>	Professeur	Université de M'Sila	Président.
<b>ZOUBIRI Asma</b>	MCA	Université de M'Sila	Rapporteur.
<b>BOUNAR Rabeh</b>	Professeur	Université de M'Sila	Examineur

Année universitaire : 2023 / 2024

A decorative border with repeating floral motifs surrounds the text. The motifs are stylized flowers and leaves, arranged in a continuous line along the top, bottom, and sides of the page.

## *Remerciement*

En tout premier nous tenant d'abord à remercier dieu qui nous aide et Nous donnons la patience, ressources morales, physiques, matériels Et Intellectuelles Pour terminer ce travail.

Nous remercions vivement notre encadrant, **Asma Zoubiri** Pour après vous nous avoir encadré, suivi et encouragé tout au long de ce travail.

Nous remercions également « **BENSACI** » et les membres du jury et « **BOUNAR** Rabeh » d'avoir pris le temps pour évaluer ce travail.

Nous tenons également à remercier **SNV-STD** tous ceux qui ont a contribué directement où Indirectement à la réalisation de ce travail.

A decorative border with repeating floral motifs surrounds the text. The motifs include stylized flowers and leaves, arranged in a continuous pattern along the top, bottom, and sides of the page.

## *Dédicace*

Au nom de Dieu, le Très Miséricordieux, le Très Miséricordieux, et que les prières et la paix soient sur le plus honorable des messagers, le moment de mon diplôme est venu après une longue attente, de la patience et de la diligence. Louange à Dieu, qui l'a fait. m'a honoré, m'a couvert, m'a soigné et m'a guéri. Loué sois-tu, mon Seigneur, avec amour et gratitude. Loué sois-tu toujours et pour toujours. satisfait, et si vous êtes satisfait, et après vous êtes satisfait.

J'offre mes salutations et les fruits de mes efforts à mes plus grandes bénédictions aux prunelles des yeux de mes parents (Abdullah et Zineb), qui ont toujours été à mes côtés et m'ont soutenu par leurs dons, leurs efforts et leurs prières dans chaque petit et grand Toutes les paroles et toutes les actions ne leur rendront jamais justice. Que Dieu les protège, prenne soin d'eux et les habille de santé et de bien-être.

À chaque famille Lebidi, jeune ou vieille, et à toute ma famille, mes amis, collègues et camarades de classe à l'école.

A ceux avec qui j'ai participé à la réalisation de ce travail et partagé avec eux les bons et les mauvais moments, Aicha Terki, Hamdi Fatna.

*Lebidi khadidja*

## *Dédicace*

Je remercie Dieu Tout-Puissant de grandes, bonnes et bénies louanges, remplissant les cieux et la terre pour ce qu'Il a fait.

Il m'a gracieusement permis de réaliser cette étude qui, je l'espère, lui plaira.

À celui qui a conduit les cœurs et les esprits de l'humanité vers un refuge sûr, le maître de l'humanité

Le premier est Mohamed, que Dieu le bénisse et lui accorde la paix.

A ceux à qui je dois la vie, au plus pur de deux cœurs, à

Mon soutien et ma force après Dieu vont à ceux qui me préfèrent à eux-mêmes, au confort des yeux, et de l'âme du cœur à ceux qui s'efforcent de jouir du confort et du contentement.

À ceux dont les prières ont été le secret de ma réussite, à ceux qui m'ont appris le sens de la patience et non du désespoir, à Celui qui est sans précédent par rapport à celui à qui je ne peux pas rendre justice, peu importe ce que font mes parents Chers Khadra et Ismail, que Dieu les protège, prenne soin d'eux et prolonge leur vie , À mes compagnes, à mes sœurs Hanaa, Bouchra Noussaiba et Fatima , Au vent de ma vie et de mon soutien, à mes frères bien-aimés, Ahmed, Ibrahim, et Le dernier cluster Mohamed Abdulfattah". À ma nièce, ma bien-aimée et douce Massa.

À tous les justes martyrs et combattants de la résistance à Gaza et en Palestine .

A mes oncles, Omar et Kamal. À mes tantes, tantes et oncles Et leurs enfants. A mon grand-père et ma grand-mère, que Dieu ait pitié d'eux.

À celle qui m'a soutenu et aidé dans la réalisation de cette thèse, Aicha et khadija.

A tous mes professeurs, notamment mon professeur Belkacem Bouachrine, que Dieu ait pitié de lui. À mes élèves et au personnel de l'école Belkhairi Mohamed.

Pour moi, quand j'ai surmonté de nombreux obstacles pour arriver ici. À tous ceux que la plume a oublié mais que le cœur n'a pas oublié.

*" Hamdi Fatna "*



*Dédicace*

*Pour les beaux yeux de ma \* Mama*

*Pour ma fierté mon \* Papa \**

*Pour mes chers : Khadidja, Fatna, Abir, Abir, Bouchra,  
Badra, Safia, Hanane, Sabah, Fourar.*

*Pour mon adorable Habiba*

Je vous aime

Pour moi .....

*Terki*

*Aicha*

# SOMMAIRE

## RESUME

INTRODUCTION .....	2
--------------------	---

### **Chapitre 01 : Généralité sur le changement climatique.**

1 Histoire Des Changement Climatique.....	06
2- LES PRINCIPAUX INDICATEURS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	09.
2-1- LA HAUSSE DES TEMPERATURES.....	10
2-2- AUGMENTATION DES CONCENTRATIONS ATMOSPHERIQUES DES GAZ A EFFET DE SERRE.....	10
2-3- LA RADIATION DU SOLEIL .....	11
2-4- LE CONTENU THERMIQUE DES OCEANS (CTO).....	11
2-5- LE NIVEAUX DE LA MER.....	12
2-6-L'ETENDUE DE LA GLACE DE MER .....	12
2-7-BILAN DE MASE DES GLACIERS.....	12
2-8-SECHERESSE.....	12
2-9-EXTINCTION DEES ORGANISM VIVANT.....	13
2-10-L'AUGMENTATION DES INONDATIONS .....	13
2-11-LES PLUIS EXTREMES .....	13
2-12- L'ETENDUE DE LA GLACE DE MER .....	14
2-13- LA DEGRADAION ACCELEREE DU LITTORAI ET EROSION.....	14
2-14-LES INDICATEURS BIOLOGIQUE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	14
2-14-1-AUGMENTATION DE LA FREQUENCE DES VAGUES DE TEMPETE	15
2-14-2-LA DIMINUTION DE L'ENNEIGEMENT .....	15
3-LES CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVER .....	15
4-LES CAUSE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	16
5-L'EFFET DE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	16
5-1-CONSEQUENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	18
5-1-1- LES RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE .....	18
5-1-2-CONSEQUENCES SUR LA SANTE .....	18
5-1-3-CONSEQUENCES SUR L'AGRICULTURE ET L'ELEVAGE .....	19
6-LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AGRICULTURE .....	20
1.1 ADAPTATION DE L'AGRICULTURE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	23
2 LE CLIMAT .....	23
3 L'ALGERIE ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	24
3.1 CLIMAT DE L'ALGERIE.....	24

3.2	LES PRINCIPAUX DEFIS DE L'AGRICULTURE.....	28
3.2.1	LE DEFI DE LA SECURITE ALIMENTAIRE.....	28
3.2.2	LE DEFI ECONOMIQUE .....	29
3.2.3	LE DEFI SOCIALITE DEMOGRAPHIQUE.....	29
3.2.4	LE DEFI A LA PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	31
3.3	CHANGEMENT CLIMATIQUE ET PRODUCTION AGRICOLE DANS L'ALGERIE .....	32
3.4	PROJECTIONS CLIMATIQUES SUR L'ALGERIE .....	32
4	MESURES ET ACTION FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	33

## **CHAPITRE 02 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .**

1	PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE.....	39
1.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE DE M'SILA .....	39
1.2	GEOMORPHOLOGIE ( RELIEF ) .....	40
1.3	GEOLOGIE.....	40
1.4	LE SOLS .....	41
1.5	LES RESSOURCEN EN EAU .....	43
1.5.1	LES RESSOURCEN EN EAU SUPERFICIELLES .....	43
1.5.2	LES RESSOURCEN EN EAU SOUTERRAINES .....	44
1.5.3	LES RESSOURCEN NON CONVENTIONNELLES .....	39
1.6	LA VEGETATION .....	46
1.7	LA PRODUCTION ANIMALE .....	48
1.8	CONDITIONS NATURELLES .....	49

## **CHAPITRE 03 : METHODOLOGIE DE TRAVAIL .**

1	LES OBJECTIF DE TRAVAIL .....	49
2	METHODOLOGIE UTILISEE .....	49
3	TRAVAIL DE TERRAIN .....	49
4	DEROULEMENT DE L'ENQUETE .....	50
5.1	LES ENQUETES SE DIFFERENT .....	51
5.2	STRUCTURE GLOBALE DU QUESTIONNAIRE .....	52
5.3	L'OPERATION DE L'ENQUETE .....	52

## **CHAPITRE 04 : RESULTAT ET DISCUSSIONS.**

1.SOURCE ET COLLECTE DES DONNEES CLIMATIQUES .....	50
2- ANALYSE ET COMPARAISON ENTRE DEUX PERIODES.....	50
2.1-DISTRIBUTION PAR COMMUNE DES AGRICULTEURS ENQUETES .....	50
2.2- ANCIENNETE DE L'EXPLOITATION .....	51
2.3. VARIATION DE L'AGE DES AGRICULTEURS ENQUETES.....	52
2.4. TAUX D'UTILISATION DES TERRAINS .....	52
2.5 – SURFACE DES CEREALES .....	53
2.6 -SURFACE DE FOURRAGE.....	54
2.7- PRAIRIE NATURELLE .....	55
2.8- JACHERE PATUREE .....	56
2.9 –OVINS.....	57
2. 10- BOVINS.....	58
2-11- CAPRINS .....	60
2-12 –AVICOLE.....	61
2-13-PERCEPTION DE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	62
2-14 - IMPACT DE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	63
2-15-STRATEGIE D'ADAPTATIONADOPTEE .....	64
2-16-ORGANISATION ET SOURCES D'INFORMATIONS.....	65
CONCHUSION GENERAL .....	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	70

## الملخص

يشير تغير المناخ، المعروف أيضًا باسم اضطراب المناخ، إلى التغيرات في درجات الحرارة والأحوال الجوية على المدى الطويل لأسباب طبيعية أو بشرية ويشكل تهديدًا كبيرًا للمزارعين الذين يعيشون بشكل رئيسي على استغلال الموارد الطبيعية تهدف هذه الدراسة تحديد تصور الفلاحين لتغير المناخ على الأنشطة الزراعية بمنطقة المسيلة. وإظهار تأثير تغير المناخ واستراتيجيات التكيف على النظم الزراعية في منطقة المسيلة للقيام بذلك، تم إجراء استبيان فردي مع 60 فلاح لعدد بلديات المسيلة حسب ما ورد لدينا من النتائج لوحظ ارتفاع درجات الحرارة في الصيف وانخفاض كمية الأمطار الموسمية وعدم انتظامها. أثر تغير المناخ على مصادر المياه وكمية المحاصيل الزراعية. ولذلك قام المزارعون بتنفيذ مجموعة من الاستراتيجيات للتكيف مع تغير المناخ والتقليل من آثاره ومن بين هذه الاستراتيجيات استخدام سلالات أكثر مقاومة أو صلبة، وزيادة حجم القطيع في سنة مناسبة وتخفيضها في الفترات صعبة. تغير المناخ ظاهرة لا رجعة فيها والذي يتطلب الكثير من الاهتمام الدراسة.

## RESUME :

Le changement climatique, également connu sous le nom de perturbation climatique, fait référence aux changements à long terme de température et de conditions météorologiques causés par des causes naturelles ou humaines et constitue une menace majeure pour les agriculteurs qui vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles. Cette étude vise à déterminer la situation des agriculteurs. La perception du changement climatique sur les activités agricoles dans la région de M'sila. Et pour montrer l'impact du changement climatique et des stratégies d'adaptation sur les systèmes agricoles dans la région de M'sila. Pour ce faire, un questionnaire individuel a été réalisé auprès de 60 agriculteurs de la région de M'sila. Région de 'Sila Selon les résultats que nous avons reçus, il a été constaté que les températures ont augmenté en été et que la quantité de pluies saisonnières a diminué et était irrégulière. L'impact du changement climatique sur les sources d'eau et la quantité de cultures agricoles. Par conséquent, les agriculteurs ont mis en œuvre un ensemble de stratégies pour s'adapter au changement climatique et réduire ses effets, parmi lesquelles l'utilisation de races plus résistantes ou rustiques, augmentant la taille du troupeau au cours d'une année appropriée et la réduisant dans une période difficile. Le changement climatique est un phénomène irréversible qui nécessite beaucoup d'attention et d'étude.

## **ABSTRACT:**

Climate change, also known as climate disturbance, refers to long-term changes in temperature and weather conditions caused by natural or human causes and poses a major threat to farmers who live mainly on the exploitation of natural resources. This study aims to determine farmers' perception of climate change on agricultural activities in the M'sila region. And to show the impact of climate change and adaptation strategies on agricultural systems in the M'sila region. To do this, an individual questionnaire was conducted with 60 farmers in the M'sila region. According to the results we received, it was noted that temperatures rose in the summer and the amount of seasonal rains decreased and was irregular. The impact of climate change on water sources and the amount of agricultural crops. Therefore, farmers have implemented a set of strategies to adapt to climate change and reduce its effects. Among these strategies are the use of more resistant or hardy breeds, increasing the size of the herd in an appropriate year and reducing it in a difficult period. Climate change is an irreversible phenomenon which requires much attention and study

## **TABLEAU DE MATIERES :**

<b>N°</b>	<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre. (Fenni et Machane, 2010).</b>	<b>08</b>
<b>02</b>	<b>Projections climatiques saisonnières des températures et des pluies sur l'Algérie à l'horizon 2020 et 2050 pour le modèle UKHI et 2020 pour le modèles ECHAM3TR du GIEC (Elmeddahi, 2016).</b>	<b>33</b>
<b>03</b>	<b>Les principaux oueds de la wilaya de M'sila (CF M'sila).</b>	<b>43</b>
<b>04</b>	<b>Donnée climatique</b>	<b>45</b>
<b>05</b>	<b>Bilan de production animale de l'année 2020</b>	<b>46</b>

## LISTE DES FIGURES :

N°	Figures	Page
<b>01</b>	Flux dénergie actuels en w /m <sup>2</sup> (météo France ;Gies,2013)	<b>14</b>
<b>02</b>	évaluation de la température en surface observée entre 1901 et 2012 ( Bbenoit Laignel , 2015)	<b>16</b>
<b>03</b>	Les changements climatiques affectent l'agriculture	<b>20</b>
<b>04</b>	Carte du climat de l'Algérie	<b>23</b>
<b>05</b>	Carte agricole de l'Algérie	<b>24</b>
<b>06</b>	Situation géographique de la zone d'étude	<b>35</b>
<b>07</b>	la géologiques et géophysiques de la wilaya de M'sila	<b>37</b>
<b>08</b>	carte pédologique du hodna	<b>37</b>
<b>09</b>	les commune de M'sila	<b>45</b>
<b>10</b>	Distribution par commune des agriculteurs enquêtés.	<b>50</b>
<b>11</b>	Ancienneté de l'exploitation	<b>51</b>
<b>12</b>	Variation de l'âge des agriculteurs enquêtés	<b>52</b>
<b>13</b>	Taux d'utilisation des terrains	<b>52</b>
<b>14</b>	Surfacedes céréales	<b>52</b>
<b>15</b>	Surface de fourrage	<b>53</b>
<b>16</b>	Surface dePrairie naturelle	<b>54</b>
<b>17</b>	les commune de M'sila	<b>55</b>
<b>18</b>	Surface de jachère pâturée	<b>56</b>
<b>19</b>	Variation de nombredestêtes d'ovins	<b>57</b>
<b>20</b>	Variationde nombre des têtes d'bovins	<b>58</b>
<b>21</b>	Variation de nombre des têtes de caprins	<b>60</b>
<b>22</b>	Variation de nombre des poules	<b>61</b>
<b>23</b>	<i>Perception de changement climatique</i>	<b>62</b>
<b>24</b>	Impact de changement climatique	<b>63</b>
<b>25</b>	Stratégie d'adaptation adoptée	<b>64</b>
<b>26</b>	<i>Organisation et sources d'informations</i>	<b>66</b>

## **LISTE D'ABREVIATION :**

CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

CTO : Contenu Thermique des Océans

GES : Gaz à Effet de Serre

CC : Changement climatique

SAU : Surface Agricole Utile

GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat

CPDN : Contribution Prévue Déterminée au niveau National

PNA : Plan National d'Adaptation

CNC : Comité National Climat

PNC : Plan National Climat

CDN : la Contribution Déterminée au niveau National

PANB : Plans d'Actions Nationaux pour la Biodiversité

PAN-MCPD : Plan d'Action National pour la Consommation et la Production Durables

SNGID : la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets

CIAT : centre international d'agriculture tropicale



# *Introduction générale*

# Introduction générale

---

## INTRODUCTION GENERALE

Le changement climatique est l'un des problèmes les plus importants et les plus marquants auxquels sont confrontés l'homme et son environnement dans toutes ses composantes depuis l'Antiquité, et aujourd'hui ce problème est devenu l'un des plus graves défis actuels et futurs. La climatologie concerne un vaste domaine de la biosphère terrestre (air, eau, terre). Des études récentes montrent que le climat présente des tendances majeures qui incluent tous les domaines et niveaux naturels et humains. Le climat concerne tous les problèmes et activités humains, tels que ceux-là. liés à la santé, à l'énergie, à l'alimentation, à la désertification. ( Almousoui et Ali, 2009)

La production agricole en Algérie est fortement liée à aussi bien à la variation de la précipitation et que de la variation de la température. En effet, la croissance du PIB de l'Algérie est tributaire de 11% au secteur agricole, et ce dernier emploie, directe ment ou indirectement plus de 13 millions d'habitants vivant dans des zones rurales(Zimouche,2021)

Comme bien des pays d'Afrique, les effets d'un temps extrême ou qui n'est pas de saison n'ont pas épargnées l'Algérie. Connue pour son climat aride et semi-aride, la région est extrêmement sujette aux changements climatiques. Ces 50 dernières années, un accroissement d'événements dus au temps extrême a été observé (Anonyme,2022). L'Algérie est une région fortement touchée par ces changements climatiques et catastrophes naturelles.

Les études montrent que l'agriculture est susceptible d'être parmi les secteurs plus affectées, non seulement du fait de sa forte dépendance à la pluviométrie, mais aussi et surtout en raison de sa faible capacité d'adaptation aux changements climatiques (Mertz *et al.*, 2009).

La hausse des températures, le changement des régimes de pluie et les épisodes météorologiques extrêmes influent sur les différentes composantes du système de production animale aussi. L'ensemble des impacts induisent chez les animaux des stress thermiques (diminution de la production ou de la reproduction, mortalité du cheptel) et, sur les fourrages, la modification des ressources locales due à l'augmentation des températures et des teneurs en CO<sub>2</sub>, ou encore la baisse des surfaces de pâturage disponibles dans certains territoires (CIRAD,2015)

Les projections climatiques de l'avenir indiquent que « l'Algérie ressentira davantage les effets des changements climatiques ». Le pays va éventuellement subir encore plus de variations importantes des hausses des températures et des baisses conséquentes des précipitation

De plus, de nombreuses études sur les variations possibles dans la région projettent une hausse des températures de l'ordre de 1°C avec des baisses de précipitations de 5 à 10 % à l'horizon 2020 et plus du double de ces valeurs à

## Introduction générale

---

l'horizon 2050, soit une augmentation des températures de 2° à 3°C et une chute des précipitations de 10 à 30 % (Chabane,2012).

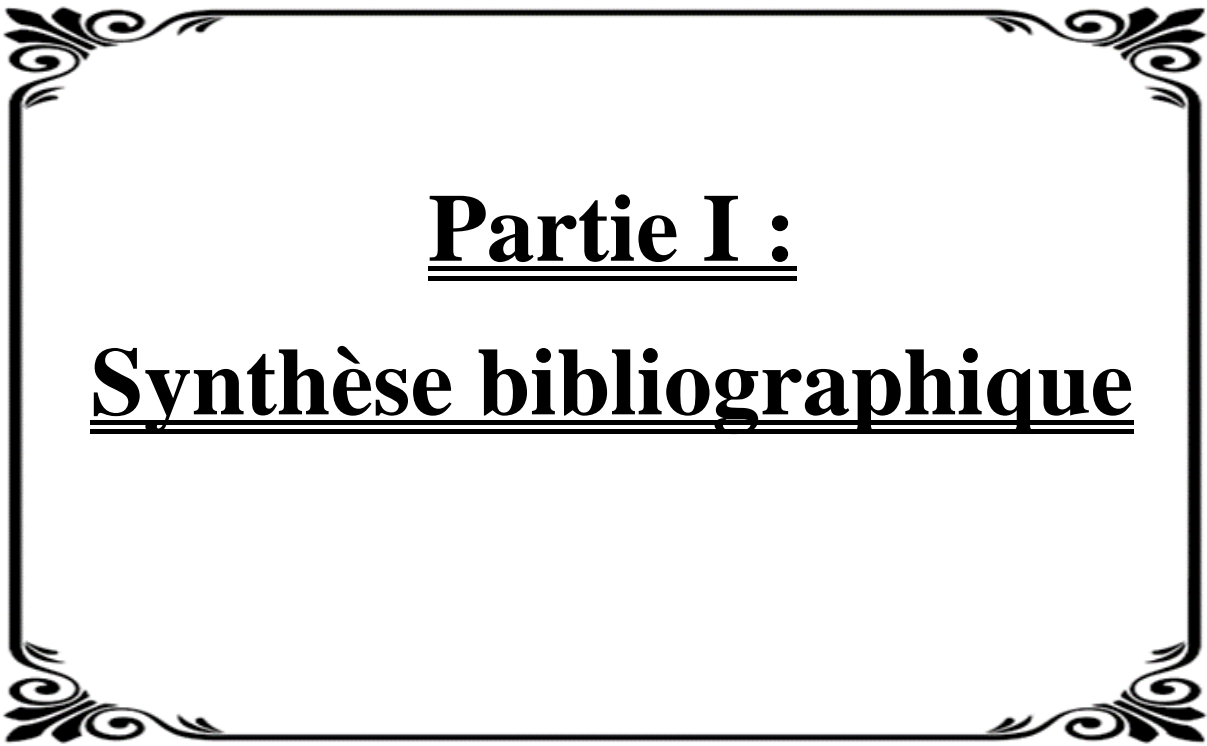
La wilaya de M'sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/ an, Les changements climatiques dans M'Sila , en raison des hausses de température, des importantes réductions des précipitations permettent pas le renouvellement de la végétation et constitueront une menace sérieuse pour le secteur agricole. Cette étude vise à déterminer la perception des changements climatiques sur les activités agricoles de la région de M'sila.

Montrer l'impact du changement climatique et les stratégies d'adaptation sur les agrosystèmes a de la région de M'sila.

Pour ce faire, nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres :

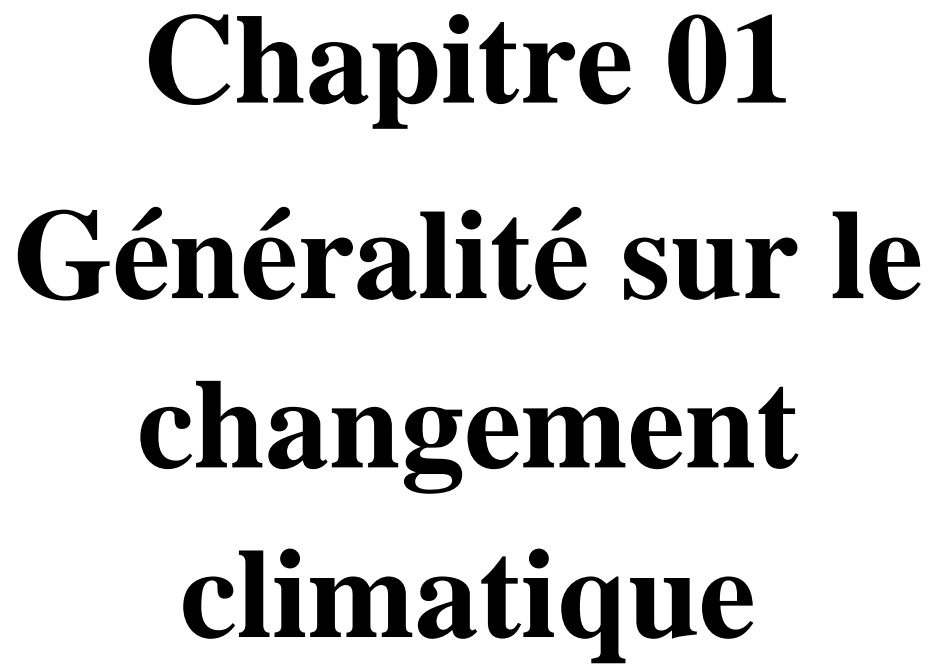
- Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur l'état de connaissance des concepts généraux de changement climatique,
- Le deuxième chapitre représente les caractéristiques biotiques, abiotiques et climatiques de la région d'étude
- Dans le troisième chapitre nous exposons la méthodologie optée pour la réalisation de ce travail
- Le quatrième chapitre est consacré aux résultats obtenus et leurs discussions.

En fin une conclusion qui récapitule les outputs de ce travail avec les recommandations relatives avec ce sujet.



**Partie I :**

**Synthèse bibliographique**



**Chapitre 01**  
**Généralité sur le**  
**changement**  
**climatique**

# **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

## **1-HISTOIRE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE**

Le changement climatique est considéré comme l'un des phénomènes les plus importants pouvant affecter l'humanité à moyen et long terme, raison pour laquelle, depuis le XIXe siècle, les scientifiques se sont intéressés à étudier tous les aspects du climat (Pierrehumbert, 2005).

Le climat varie et variera toujours pour des raisons naturel/es, c'est ce que l'on qualifie de changement climatique. Dans son histoire, la Terre a connu des périodes glaciaires et des périodes chaudes - aussi appelées interglaciaires - qui comprennent des variations de plus courte durée - conditions climatiques plus douces, plus fraîches, plus humides et plus sèches (Warren, Barrow et al., 2004). Ces variations s'expliquent par [les changements de l'orbite terrestre et de la production solaire, les cycles des taches solaires, les éruptions volcaniques et les fluctuations des concentrations de gaz à effet de serre et d'aérosols] (Warren, Barrow et al, 2004)

Quoique ces conclusions ne soient pas acceptées par toute la communauté scientifique, nombreux s'entendent, malgré tout, sur le fait que les activités humaines, telles que la combustion de carburant fossile, la déforestation et les activités industrielles ont favorisé l'augmentation de concentration de gaz à effets de serre et ont contribué au réchauffement de la planète. Les carburants fossiles - charbon, pétrole et gaz naturel, participent à soixante-quinze pour cent de la croissance des émissions (Ouranos, 2004)

## **-LE CHANGEMENT CLIMATIQUE**

Les changements climatiques désignent une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité persistant pendant de longues périodes (généralement, pendant des décennies ou plus). Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou à des forçages externes, ou encore à des changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'affectation des terres. (GIEC,2007)

## **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

Selon le GIEC, le changement climatique s'entend d'une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste

Pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine.

On notera que la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) définit les « changements climatiques » comme étant des « Changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours des périodes comparables. ». (Nations unies, 1992)

Le changement climatique, correspond à une modification durable de la décennie au million d'années, des paramètres statistiques (paramètres moyens, variabilité) du climat global de la Terre ou de ses divers climats régionaux. Ces changements peuvent être dus à des processus intrinsèques à la Terre, à des influences extérieures, ou plus récemment, aux activités humaines (Yahiaoui, 2015).

### **NOTION DE L'EFFET DE SERRE**

L'effet de serre est un phénomène naturel. L'atmosphère laisse passer les rayons du soleil mais retient la chaleur accumulée principalement par la vapeur d'eau et le CO<sub>2</sub>, présents naturellement dans l'atmosphère. L'énergie retenue augmente la température à la surface de la terre et la maintient autour de + 15°C, sans cet effet de serre, notre planète aurait une température moyenne de - 18°C (Hufty, 2001). Depuis l'ère industrielle, ce phénomène est amplifié par les activités humaines qui ont provoqué un effet de serre supplémentaire augmentant le réchauffement global. GIEC (1990) annonçait déjà les menaces que les activités humaines faisaient courir au climat.

Les principaux gaz à effet de serre (GES) sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) et le méthane (CH<sub>4</sub>) (Tableau 1).

# Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

Tableau1:Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre (Fenni et Machane, 2010)

Gaz	N2O	CH4	CO2	CFC+HFC+SF4
Contribution en %	12,4	12 ,4	69,9	2 ,2

## LES PRINCIPAUX GAZ A EFFET DE SERRE

Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'air (vapeur d'eau, dioxyde de carbone). Si l'eau (vapeur et nuages) est l'élément qui contribue le plus à l'effet de serre « naturel », l'augmentation de l'effet de serre depuis la révolution industrielle du XIXe siècle est induite par les émissions d'autres gaz à effet de serre provoquées par notre activité :

- L'accumulation du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère contribue pour 2/3 de l'augmentation de l'effet de serre induite par les activités humaines (combustion de gaz, de pétrole, déforestation, cimenteries, etc.). C'est pourquoi on mesure usuellement l'effet des autres gaz à effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> (eq. CO<sub>2</sub>). Les émissions de CO<sub>2</sub> actuelles auront un impact sur les concentrations dans l'atmosphère et sur la température du globe pendant des dizaines d'années, car sa durée de vie dans l'atmosphère est supérieure à la centaine d'années.
- Le méthane (CH<sub>4</sub>) : les élevages des ruminants, les rizières inondées, les décharges d'ordures et les exploitations pétrolières et gazières constituent les principales sources de méthane induites par les activités humaines. La durée de vie du méthane dans l'atmosphère est de l'ordre de 12 ans.
- Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) provient des engrais azotés et de certains procédés chimiques. Sa durée de vie est de l'ordre de 120 ans.
- L'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) a une durée de vie de 50 000 ans dans l'atmosphère ([www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux](http://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux))

## 2-LES PRINCIPAUX INDICATEURS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

**Un Indicateur** Selon l'Observatoire National sur les Risques du Réchauffement Climatique (ONERC), un indicateur est une information associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps de façon objective et pouvant rendre compte des raisons de cette

# Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

évolution. En d'autres termes, il s'agit de données concrètes ou de faits permettant de constater l'existence d'un phénomène. Les principaux indicateurs du changement climatique

Le changement climatique est perceptible dans la survenance de certains phénomènes naturels de plus en plus fréquents. Ceux-ci témoignent du dérèglement inquiétant de la planète

## . 2-1- LA HAUSSE DES TEMPERATURES

La hausse croissante des températures est l'un des tout premiers indicateurs de changement climatique. En effet, il existe un seuil normal de température en fonction de chaque région du globe et de chaque période prise en compte. Lorsque ce seuil reconnu normal est largement dépassé, cela constitue une preuve concrète de changement climatique. Cette hausse de température se manifeste par un réchauffement général de la planète. Celui-ci peut atteindre des proportions très élevées. La vague de canicule dans certaines régions du globe comme l'Inde ou du Phénomène climatique El Nino qui désigne une hausse de la température à la surface de l'eau de l'est de l'océan Pacifique est un cas concret de hausse de température, preuve de changement climatique. Selon les experts mondiaux en climatologie, la hausse des températures est la conséquence directe de l'activité humaine engendrant une émission massive de gaz à effet de serre(<https://www.planete-durable.com/les-15-indicateurs-du-changement-climatique/>)

## 2-2- Augmentation Des Concentrations atmosphériques des Gaz A Effet De Serre

Autres que la vapeur d'eau qui se recycle rapidement et en permanence, est un élément très important, qui doit être observé avec précision sur plusieurs décennies pour donner lieu à une interprétation fiable.

- **LE DIOXYDE DE CARBONE (CO<sub>2</sub>)** : sa concentration augmente continûment depuis le milieu du XIXe siècle, en raison principalement des activités industrielles, passant de 280 ppm vers 1870 à 388 ppm en 2009. Le taux de croissance mesuré depuis 1970 est environ 500 fois plus élevé que celui observé en moyenne sur les 5 000 dernières années. Les études isotopiques montrent que l'origine de cette augmentation est due pour plus de la moitié à la combustion des combustibles fossiles, le reste aux déboisements massifs et pour une faible part à la production de ciment
- **Le méthane (CH<sub>4</sub>)** : dû notamment aux fermentations diverses (zones humides, ruminants, déchets domestiques, biomasse, ...), aux fuites de gaz naturels et à la fonte du

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

pergélisol, sa concentration s'est accrue de 140 % sur la même période. Elle semble cependant stabilisée depuis 2000.

- **LE PROTOXYDE D'AZOTE (N<sub>2</sub>O)** : dû en grande partie aux activités agricoles (dont la biodégradation des nitrates agricoles dans les milieux souterrains anoxiques), sa concentration a augmenté de 20 % sur la même période

L'augmentation de l'effet de serre induit pour l'ensemble de ces trois composants est de 2,3 W/m<sup>2</sup>.

### 2-3- LA RADIATION DU SOLEIL

reçue par la Terre hors de l'atmosphère à une latitude donnée en été ou en hiver dépend de la luminosité du Soleil et de la distance de la Terre au Soleil, et de l'orientation de l'axe de rotation de la Terre. Les paramètres varient à l'échelle de dizaines de milliers d'années en raison de perturbations gravitationnelles exercées par la Lune et les autres planètes.

Les périodes associées (20 000 ans, 40 000 ans, 100 000 ans) se retrouvent dans les cycles glaciaires-interglaciaires du Quaternaire et dans les données sédimentaires plus anciennes. Les variations de radiation saisonnières ou en latitude qu'elles induisent sont importantes, alors que les variations moyennes annuelles calculées sur la surface totale de la Terre sont faibles. L'énergie totale rayonnée par le Soleil est dominée par la partie visible du spectre et a très peu varié au XX<sup>e</sup> siècle si on fait la moyenne sur les cycles d'activité de 11 ans. La variation relative de cette énergie durant ces cycles est de l'ordre du millième. Le forçage<sup>3</sup> correspondant, de l'ordre de 0,2 W/m<sup>2</sup>, est 10 fois plus faible que celui dû à l'augmentation de l'effet de serre lié aux activités humaines (Jean-Loup et al., 2010)

### 2-4- LE CONTENU THERMIQUE DES OcéANS (CTO)

Il a atteint un nouveau record en 2022. Environ 90 % de l'énergie excédentaire qui s'accumule dans le système terrestre en raison de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre vont dans l'océan. Les taux de réchauffement océanique ont été particulièrement élevés ces 20 dernières années. Le CTO mesure comment cette énergie réchauffe l'océan à différentes profondeurs jusqu'à 2 000 m de profondeur. On s'attend à ce que l'océan continue à se réchauffer dans le futur, un changement qui est irréversible sur des échelles de temps centenaires à millénaires. L'océan a continué à se réchauffer en 2022.

## **2-5- LE NIVEAU DE LA MER**

Le taux d'élévation du niveau moyen de la mer a doublé entre la première décennie de l'enregistrement satellitaire (1993- 2002, 2,27 mm par an) et la dernière (2013-2022, 4,62 mm par an) au cours des 30 dernières années du record altimétrique par satellite. Les coraux sont extrêmement sensibles aux changements de température.

## **2-6- L'ETENDUE DE LA GLACE DE MER**

Les changements de la température mondiale résultant de l'augmentation des gaz à effet de serre ont également un impact sur les masses de glace, à la fois en mer et sur terre. Notant que l'étendue de la banquise est estimée à partir des mesures prises par les satellites. Il s'agit d'un indicateur utile du changement climatique, en.

L'étendue de la banquise antarctique est tombée à 1,92 million de km<sup>2</sup> le 25 février 2022, le niveau le plus bas jamais enregistré et près de 1 million de km<sup>2</sup> en dessous de la moyenne à long terme (1991-2020).

## **2-7- BILAN DE MASSE DES GLACIERS**

Les glaciers se trouvent dans le monde entier, dont beaucoup dans les hautes chaînes de montagnes d'Asie et d'Amérique du Nord et du Sud. Ils sont formés à partir de neige qui s'est compactée en glace, qui descend ensuite vers des altitudes plus basses et plus chaudes, où elle fond. Les glaciers fournissent des services éco systémiques et de l'eau douce à des millions de personnes dans le monde. Environ 40 des glaciers surveillés dans le monde par le Service de surveillance mondiale des glaciers (WGMS) sont utilisés pour estimer le bilan de masse des glaciers. Selon le WGMS, les glaciers perdent de masse presque chaque année depuis le début de leurs enregistrements. En Suisse par exemple, 6 % du volume des glaciers ont été perdus entre 2021 et 2022 (Ismail ,2023)

## **2-8- SECHERESSE**

## **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

Malgré les nombreux types de sécheresse (sécheresse hydrologique, agricole et climatique), elles sont toutes dues à une seule raison, à savoir le manque de précipitations. Il ne fait aucun doute que le phénomène de sécheresse résulte de l'effet de serre et du changement de température qui en résulte au-dessus de la surface de la Terre, dû à la capacité de certains gaz à piéger la chaleur. l'atmosphère, y compris le CO<sub>2</sub> et d'autres gaz, d'une manière qui ne permet pas de le disperser dans l'atmosphère, l'émission totale de CO<sub>2</sub> dans le monde en 1965 était d'environ 3 012 tonnes de carbone, atteignant 5 922 millions de tonnes en 1989 et 6 milliards tonnes de combustibles fossiles seulement en 1992 (al banae, 2016)

### **2-9- EXTINCTION DES ORGANISMES VIVANTS**

La vie sur Terre dépend d'un système de diversité équilibré et précis qui se complète, et la perte d'une espèce ou d'un groupe d'espèces de tout écosystème témoigne d'un défaut de fonctionnement de ce système (6), et le changement climatique en est l'une des raisons. Le disequilibria .( al amoud et almeriani , 2018)

### **2-10- L'AUGMENTATION DES INONDATIONS**

car l'évaporation rapide augmente la quantité d'humidité dans l'air. La chaleur et l'humidité entraînent des tempêtes tropicales plus violentes et une augmentation de la quantité de pluie dans certains endroits, en particulier dans les zones côtières, et le long du trajet de ces tempêtes. Les précipitations annuelles moyennes mondiales ont augmenté de (10) au cours du XXe siècle, et des études ont montré que l'augmentation des ondes de tempête annuelles dans la plaine inondable du fleuve Mississippi rendra ce fleuve vulnérable aux inondations. Dans la mer des Caraïbes, en Asie du Sud-est et dans d'autres régions saisonnièrement exposées aux ouragans et aux tornades, les pluies seront plus fortes et connaîtront de nombreuses crues soudaines, et l'ampleur des pluies de mousson en Asie s'étendra et leurs précipitations seront imprévisibles

### **2-11- LES PLUIES EXTREMES**

D'après le théorème de Clausius-Clapeyron, établi dans la première moitié de XIXe siècle dans le domaine de la thermodynamique, la pression de vapeur saturante de l'air augmente d'environ 7% par degré de réchauffement. Autrement dit, plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau. (Eric Cabanis /AFP .2018)

# Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

## 2-12- L'étendue De La Glace De Mer

Les changements de la température mondiale résultant de l'augmentation des gaz à effet de serre ont également un impact sur des masses de glace, à la fois en mer et sur terre. Notant que l'étendue de la banquise est estimée à partir des mesures prises par les satellites, il s'agit d'un indicateur utile de changement climatique, en particulier compte tenu de la rapidité avec laquelle le changement se produit, Dans l'arctique et de l'étendue des répercussions des changements dans sa couvertures.

L'étendue de la banquise antarctiques est tombée à 1.92 million de km<sup>2</sup> le 25 février 2022, le niveau le plus bas jamais enregistré et près de 1 million de km<sup>2</sup> en dessous de la moyenne à long terme (1991-2020) **(les 7 indicateur – clés du changement climatique – 2023)**

## 2-1 3- LA DEGRADATION ACCELEREE DU LITTORAL ET EROSION

Les zones littorales sont aujourd'hui attractive la pression anthropique devrait ainsi continuer à augmenter dans ces zones, ceci se traduit par la présence d'aménagement dans zones qui alors même qu'ils jouent leur rôle de protection , ont perturbé la circulation des sédiments et ont souvent accentué / créer un phénomène d'érosion sur les littoraux voisins , les zones littorales doivent ainsi faire face à deux aspects du changement globale qui perturbent leur équilibre

- les pressions anthropique (aménagements, tourisme, etc...)

Qui sont des causes connues de la dégradation des zones littorales depuis du 20 e siècle

- le changement climatique qui deviendra probablement un facteur de changement au 21 e siècle **(impacte a long terme de changement climatique sur le littorale métropolitain, 2011)**

## 2-14- LES INDICATEURS BIOLOGIQUES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La cris climatique a un impacte directe sur la biodiversité, le changement climatique entraine une canopée plus externe et multiples les effets facteurs de perte de biodiversité tels que la dégradation et la fragmentation des habitats, la pollution, l'exploitation et la propagation d'espèces.

Les paysages marines et polaires évoluent déjà rapidement la hausse des températures entrainant une augmentation de la fréquence et de l'intensité des incendies de forêt En nuire à la faune , puisque les mers absorbent plus de 90% de l'excès de chaleur sur terre ,à mesure que leur

## **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

température augmente , elles libèrent dans l'atmosphère et celle-ci devient moins hospitalière pour la vie marine , les mers perdent également de l'oxygène, de 3% depuis 1960. En conséquence en raison de la hausse des températures, les prairies et les savanes sont désertifiées et dégradées plus rapidement que tous autres types d'habitat sur la planète. la perte de biodiversité et de changement climatique sont interconnectés et interdépendants, Nous ne pouvons pas lutter contre la perte de biodiversité sans y remédier, crise climatique, nous ne pouvons pas résoudre les crises climatique sans nous attaquer en même temps à la perte de biodiversité. (Rapporte sur tendance mondiales à l'horizon 2030. Système européen d'analyse de stratégie et de politique, 2019)

### **2-15- AUGMENTATION DE LA FREQUENCE DES VAGUES DE TEMPETE**

car les vagues de tempête sont devenues plus fréquentes et plus puissantes, comme indiqué dans le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), dans lequel le rapport annuel de l'année (2001) a déclaré que les menaces les plus graves auxquelles sont confrontées Les principales conséquences du changement climatique pour l'établissement humain sont les vagues de tempête, les inondations, les glissements de terrain, généralement accompagnés de fortes pluies, et l'élévation du niveau de la mer dans les zones côtières. (al Saadi, 2015)

### **2-16- LA DIMINUTION DE L'ENNEIGEMENT**

La diminution de l'enneigement est un indicateur de changement climatique. En effet, lorsque les températures s'élèvent, la neige présente sur le sol fond beaucoup plus vite. L'épaisseur des flocons de neige et la durée de la période d'enneigement diminuent donc considérablement. (<https://www.planete-durable.com/les-15-indicateurs-du-changement-climatique>)

## **3- LE CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVE**

Depuis le milieu des années 1980, la température moyenne mondiale augmenté d'environ 0,6 degré Celsius, affectant le monde entier. Par exemple, au cours du XXe siècle:

- Le niveau moyen de la mer augmente de 10 à 20 cm
- La taille totale des glaciers suisses a diminué des deux tiers

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

- l'épaisseur de la calotte glaciaire de l'Arctique diminue d'environ 40% à la fin de l'été au début de l'automne
- Le monte Kenya a perdu 92% de sa masse glaciaire tandis que le monte Kilimandjaro en a perdu 82%

D'autres changements d'observations importants comprennent :

- Une diminution de 40 à 60 pour cent de la quantité totale d'eau disponible dans les grands bassins hydrographiques de Niger, de lac Tchad et de Sénégal.
- Environ 70% des côtes sableuses sont bloquées.
- Environ 100 km des forêts du nord de l'Alaska se sont déplacées vers le nord à chaque augmentation de température d'un degré Celsius.
- La " grenouille dorée " récemment éteinte était une grenouille "Monteverdi le Clown "  
Est la première victime déclarée du changement climatique (**biodiversité et changement climatique ,2007**)

### LES CAUSES DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES

- Les émissions de GES anthropiques de puis le début de la révolution industrielle
- résultant principalement de la combustion de combustible fossile nécessaire au transport, à l'industriel et à la production d'énergie et le déboisement des forêts
- ont fait augmenter considérablement le niveau de GES dans l'atmosphère et décuplé l'effet de serre. (Zenabou segda , 2013)

# Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

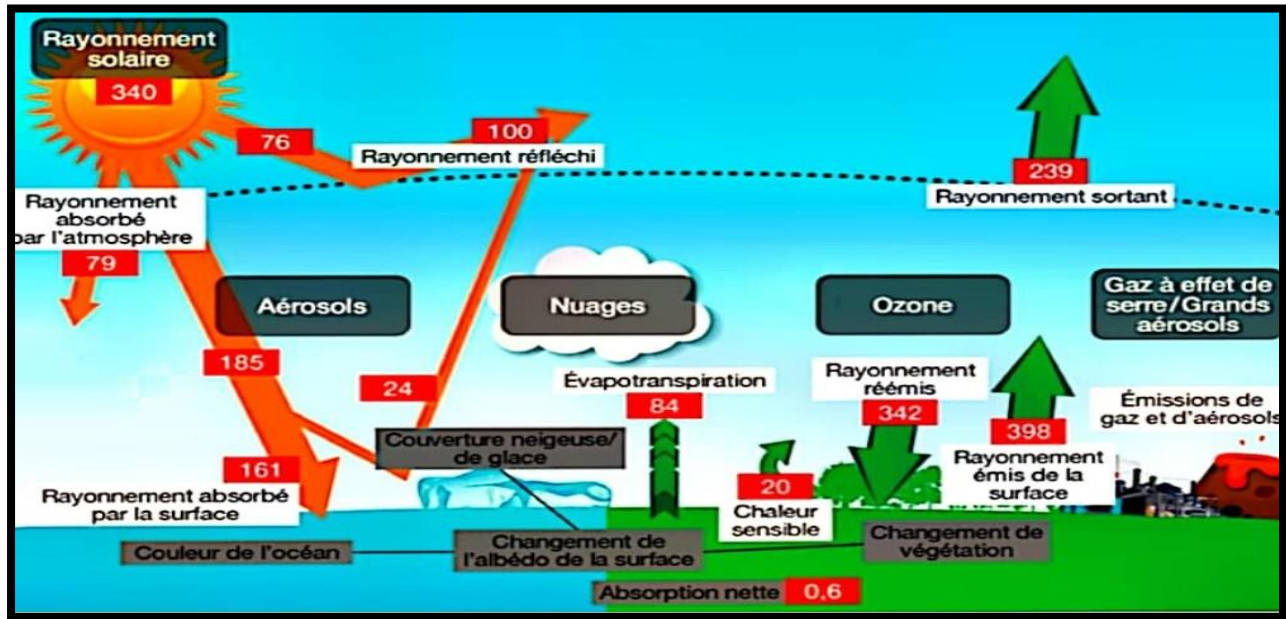


Figure01 :Flux d'énergie actuels en w /m<sup>2</sup>(météo France ;Gies,2013)

## 4- L'EFFET DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

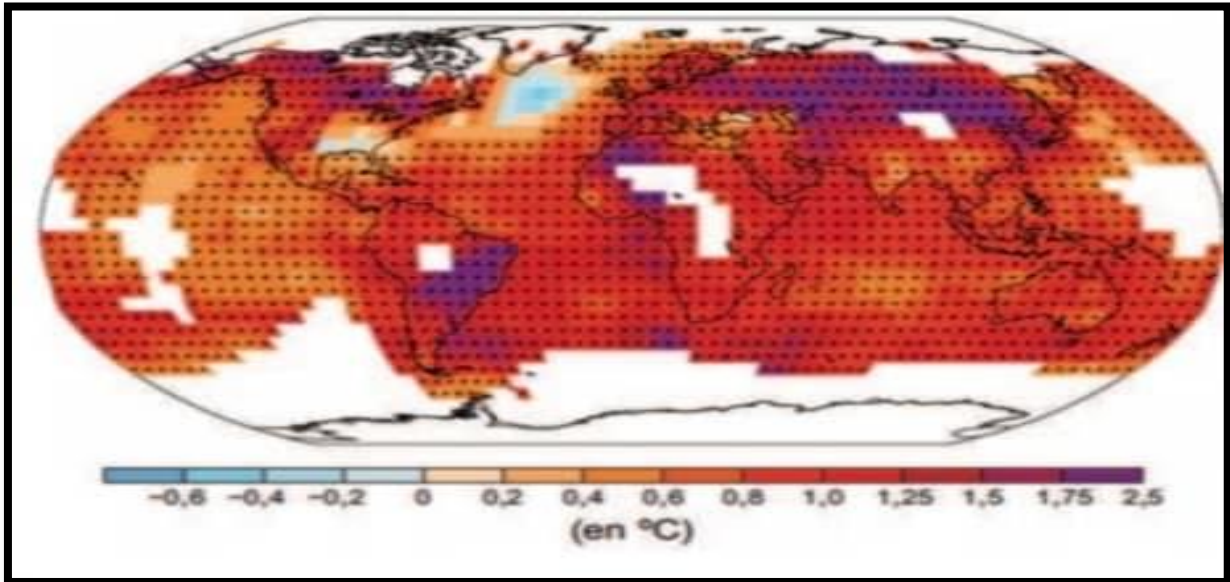
Le changement climatique est inévitable et aura des effets significatifs : augmentation de la température, des précipitations, de l'épuisement des ressources en eau et fréquence accrue des tempêtes, d'autres répercussions sont à l'étude : perte de biodiversité, dégradation des écosystèmes, risques accrus de famine, les mouvements de la population et effet sur la santé (Boucetta, 2018)

## CONSEQUENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement du climat donne lieu à des événements climatiques extrêmes, telles que les vagues de chaleur, les périodes de sécheresse allongées, des crues et des ouragans intensifiés. Selon le GIEC, le nombre de vagues de chaleur a augmenté depuis 1950.

### 5-1-1- LA RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

C'est un phénomène d'augmentation de la température moyenne terrestre (océans et atmosphère) qui se produit dans le monde entier et sur plusieurs années ce phénomène est dû aux rejets de plus en plus importants domestiques industriels agricoles (GIEC, réchauffement planétaire de 1.5 °C, 2019)



**Figure 2 : évaluation de la température en surface observée entre 1901 et 2012 (Benoit Laignel , 2015)**

### 5-1-2- CONSEQUENCES' SUR LA SANTE

Les émissions de gaz à effet de serre anthropogéniques engendrent une hausse des températures à la surface de la terre et perturbent le climat de manière profonde. Ces perturbations entraînent, avec des boucles de rétroaction qui accélèrent les phénomènes de manière exponentielles, une augmentation des températures moyennes et extrêmes, une altération des régimes de pluies, une montée du niveau de la mer, une acidification des océans et des événements météorologiques extrêmes plus fréquents Cela se traduit, entre autres, par :

- Des vagues de chaleur qui entraînent des décès de manière aigue par déshydratation et atteinte cardiovasculaire, et manière chronique par une atteinte des reins et des cancers de la peau dus aux UV, ainsi qu' une réduction de la capacité de travail, en particulier dans les champs, ce qui diminue la productivité agricole et la quantité de nourriture à disposition .
- Des périodes prolongées de sécheresse qui entraînent une augmentation du nombre de personnes et d'épisodes allergiques, en particulier asthmatique, aux pollens, ainsi qu'une péjoration du la pollution de l'air due aux voiture et usines, qui induit des maladies

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

respiratoire chroniques et encore plus –ce qui est moins intuitif- des maladies cardiovasculaire .

- Des inondations qui provoque des débordements des eaux d'égout dans les eaux propres, et donc une contamination de l'eau par des bactéries fécales provoquant des diarrhée-en particulier le choléra- , ainsi que la prolifération de rats transmettant la leptospirose (une zoonose grave atteignant les reins et le foie) (Senn Nicolas et all,2022)

### 5-1-3-CONSEQUENCE SUR L'AGRICULTURE ET L'ELEVAGE

- L'agriculture nord- africaine est suxeptible d'être parmi les plus affectées ,non seulement du fait de sa forte dépendance a la pluviométrie , mais aussi et surtout en raison de sa faible capacité d'adaptation aux changements climatiques (Mertz et al , 2009).La perte de terres agricoles et la croissance démographique ont fait passer le superficie disponible par habitant de 0,75ha en 1962à 0,24ha en 2008, ceci n'est pas seulement le résultat des pressions humaines(industrie , construction, pollution...) mais aussi des changements climatique qui induit une dégradation de la biodiversité et contrôle à la fragilisation des sols et à la réduction de la couverture végétal , entraînant une désertifications progressive (Sahnoune et al , 2003) le système de pâturage et les cultures fourragères qui fournissent le plus de nourriture au bétail sont fortement affectés par le changement climatique(Bazin et al ,2013).L'effet de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone et de la température sur la croissance des herbes est constaté par plusieurs chercheurs (Hopkins et delprado 2007,Pollyet al ,2013).
- Dans ces secteurs , le changement climatique entrainera des conséquences notables en occurrence la non maitrise de l'eau sur la majorité des surface enclavées , il a un impact notable sur la dégradation des sols , la déperdition des terres fertiles et la dégradation des forêts et des zones naturelles et pastorales, sous l'effet conjugué d'actions entropiques excessives et inadaptées , la dynamique des écosystèmes et sérieusement perturbée avec des effets sur la biodiversité, la distribution des espèces et l'équilibre des mielleuse naturels et des agro-système (Belaid,2015).
- Et aussi la diminution de la productivité agricole, l'appauvrissement de la diversité biologique, l'insuffisance de la sécurité alimentaire (Ralantoarisoa,2016.)

### 6- LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AGRICULTURE

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

L'agriculture constitue un secteur particulièrement sensible. Elle contribue pour 16% des émissions de gaz à effet de serre, subit l'impact des changements climatiques et peut aussi contribuer par certaines pratiques à la réduction de ces gaz dans l'atmosphère. Le carbone est l'élément essentiel de la vie, il se trouve en grande partie dans les océans, mais également dans les sols et la végétation. La décomposition de la matière organique libère du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, une partie est stockée dans le sol (Rasmussen et Parton, 1994).

Le CO<sub>2</sub> est actuellement responsable de plus de 60% de l'effet de serre. L'agriculture contribuerait pour 75 % des émissions en N<sub>2</sub>O par la transformation des produits azotés dans le sol et 50 % des émissions de CH<sub>4</sub> dont la production est liée aux phénomènes anaérobies de la fermentation des matières végétales (rizières) et lors du transit digestif des ruminants. L'augmentation de sa production est due d'une part au développement de la population humaine et d'autre part au développement de l'agriculture (Fenni et Machane, 2010).

Lien entre la production agricole et le climat Pour Fleckinger (1977), le degré de développement d'une plante à un moment et en un lieu donné est la résultante de l'action exercée simultanément par tous les facteurs du milieu sur la plante au cours du passé proche et plus lointain. La plante intègre tous les facteurs, elle en est l'expression vivante. Le climat influence donc fortement les organismes vivants. L'agriculture est essentiellement pluviale et dépend des aléas climatiques. Les caractéristiques de la saison

Partie I : Introduction et problématique.  
des pluies déterminent les périodes de semis et affectent significativement les dates d'application des intrants, les capacités d'absorption en eau des cultures et par conséquent la production agricole (Belin et al, 2008).

Le démarrage des pluies marque le début des semis des cultures vivrières pluviales dans la mesure où l'implantation précoce des cultures pluviales constitue le plus souvent une condition impérative d'obtention d'un niveau de rendement appréciable. Il importe donc de tirer parti des premières pluies utiles fréquemment fragmentées dans le temps et inégalement distribuées dans l'espace (Traore et al, 2013). Les poches de sécheresse réduisent les capacités d'absorption en intrants et en eau des cultures pluviales. Et par conséquent, elles engendrent une baisse drastique de la productivité agricole. Plus de 60% des pertes des rendements agricoles sont liées à la mauvaise répartition spatio-temporelle de la pluviosité (Belin et al, 2008).

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

D'après l'INRA de France (2003), les arbres fruitiers verraient leur floraison arriver plus tôt. Cette évolution augmente les risques de dégâts du gel printanier. De même, les plantes et animaux pourraient être plus sensibles aux ravageurs, aux maladies et aux mauvaises herbes, dont l'aire d'expansion pourrait croître sensiblement vers le nord du fait du réchauffement climatique. Les experts de la FAO estiment, avec prudence, que des niveaux élevés du rayonnement ultraviolet UV-B et de l'ozone (O3) auraient des effets néfastes sur la croissance et la productivité des cultures. L'agriculture nord-africaine est susceptible d'être parmi les plus affectées, non seulement du fait de sa forte dépendance à la pluviométrie, mais aussi et surtout en raison de sa faible capacité d'adaptation aux changements climatiques (Mertz et al., 2009).

La perte de terres agricoles et la croissance démographique ont fait passer la superficie disponible par habitant de 0,75 ha en 1962 à 0,24 ha en 2008. Ceci n'est pas seulement le résultat des pressions humaines (industrie, construction, pollution...) mais aussi du changement climatique qui induit une dégradation de la biodiversité et contribue à la fragilisation des sols et à la réduction de la couverture végétale, entraînant une désertification progressive (Sahnoune et al., 2013)

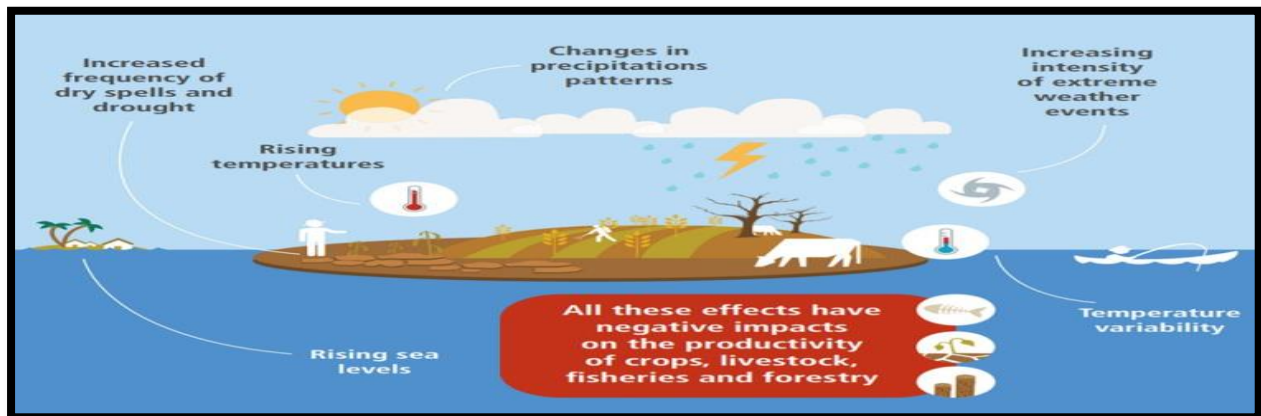


Figure 03 :Les changements climatiques affectent l'agriculture( FAO2016)

### 4-1 ADAPTATION DE L'AGRICULTURE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La vulnérabilité correspond aux effets nocifs éventuels que peuvent entraîner les changements climatiques pour un système. L'adaptabilité est la mesure dans laquelle les systèmes

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

sont capables de s'ajuster aux nouvelles conditions ou de les anticiper. Fenni et Machane Agronomie numéro 0-201019 Des politiques efficaces peuvent contribuer à limiter les effets négatifs des changements climatiques en modifiant les modes de culture et les variétés utilisées, en introduisant de meilleurs systèmes de gestion des ressources en eau, en adaptant le calendrier des semis et les méthodes de labour et en planifiant plus judicieusement l'utilisation des sols (Anonyme, 2001).

De nombreuses études menées à l'échelle d'exploitations agricoles montrent qu'il est possible de réduire de manière conséquente les effets nuisibles du changement climatique. Cela implique souvent le changement d'habitudes agraires. Les pratiques de conservation de l'eau sont destinées à faire face aux sécheresses. Ces techniques englobent aussi bien le labour de conservation que la gestion de l'irrigation. Les adaptations à long terme consistent en des changements structurels. Les changements dans l'affectation des terres seront probablement un facteur de stabilisation de la production. De plus, la recherche génétique pourrait permettre d'élaborer des plantes résistantes à la sécheresse, et aux parasites (INRA, 2003).

Ces changements dans le système agricole sont nécessaires pour le maintien d'une agriculture viable et compétitive (Amphoux et al, 2003). Le stockage du carbone dans les sols cultivés peut également contribuer à atteindre d'autres objectifs environnementaux et socio-économiques. Cela améliore souvent la productivité agricole. De plus, des méthodes comme la réduction des labours et l'augmentation de la couverture végétale améliorent la qualité de l'eau et de l'air. En raison de ces avantages, ces pratiques de stockage du carbone sont souvent justifiées au-delà de leur contribution à l'atténuation des changements climatiques (Anonyme, 2001 ).

### 5- LE CLIMAT

Le mot climat fait référence à l'état de l'atmosphère sur une longue période et sur une vaste zone. En d'autres termes, la moyenne à long terme du temps et le climat diffère d'une région à l'autre et d'une saison à l'autre. Le climat détermine le potentiel hydrique, la végétation naturelle, le système de culture, l'utilisation des terres, les logements et d'autres infrastructures, la localisation industrielle, les caractéristiques raciales, etc. La valeur moyenne des variables atmosphériques telles que la température, le vent, les précipitations pour différentes zones et périodes constitue des données climatiques. Cependant, les valeurs extrêmes ainsi que les sécheresses peu fréquentes, les vents violents, les vagues de chaleurs et des froides sont prises en compte pour obtenir une image fidèle du climat.

# **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

Le climat est la moyenne des variations de température de précipitations et de saisonnalité au sein d'une zone géographique aussi petite qu'une seule ville ou région et aussi grande que le global entier- et sur des longues périodes allant de plusieurs décennies à des millions d'années (Kelly canesi2015,)

Le rayonnement solaire est la source d'énergie externe qui chauffe l'atmosphère et la surface terrestres .Ce chauffage détermine des mouvements qui affectent l'atmosphère et l'océan et assurent le transport de chaleur des régions qui reçoivent un flux solaire élevé vers les régions peu éclairées, c'est -à- dire celles ou les rayons du soleil sont fortement inclinés .Ces mouvements conduisent à la formation des différents climats (Jean-Louis Fellous, 2005)

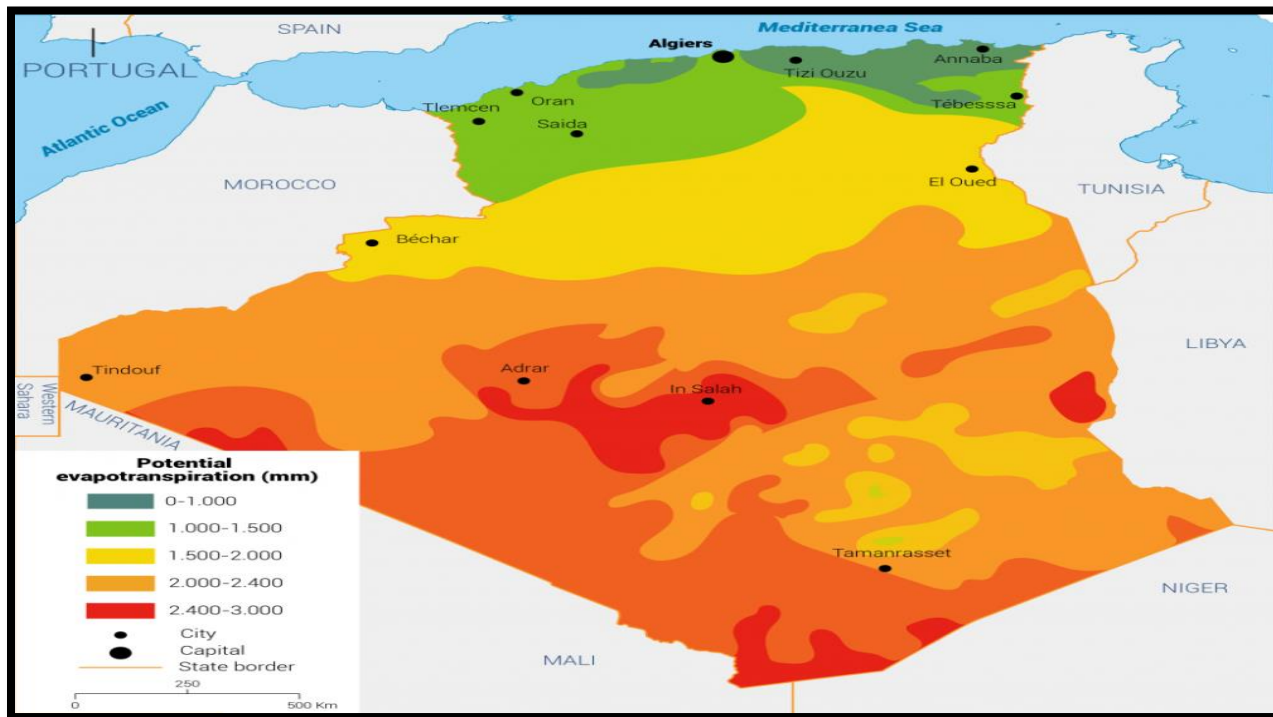
## **6- L'ALGERIE ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE**

### **6.1. CLIMAT DE L'ALGERIE**

L'Algérie est le plus grand pays d'Afrique. Il couvre une superficie de 2 381 700 kilomètres carrés (Km<sup>2</sup>) (La Banque Mondial, 2018). Le territoire de l'Algérie comprend trois grandes régions :

- nord-Tell à climat méditerranéen domine la zone côtière entre la Méditerranée et l'atlas tellien. Il est caractérisé par des étés chauds et secs, des hivers pluvieux et chauds et des précipitations annuelles comprises entre 600 et 1000 mm.
- La zone centrale: Caractérisé par étés chauds et secs, hivers froids et précipitations moyennes la quantité de précipitations varie entre 200 et 400 mm par an. La gamme thermique s'élargit.
- Le Sud saharien : (oasis et zones arides) à climat hyper aride, le climat désertique avec une forte chaleur et une sécheresse en été, et des précipitations rares en hiver, avec des températures basses la nuit. La gamme thermique s'élargit. Voir figure 4.

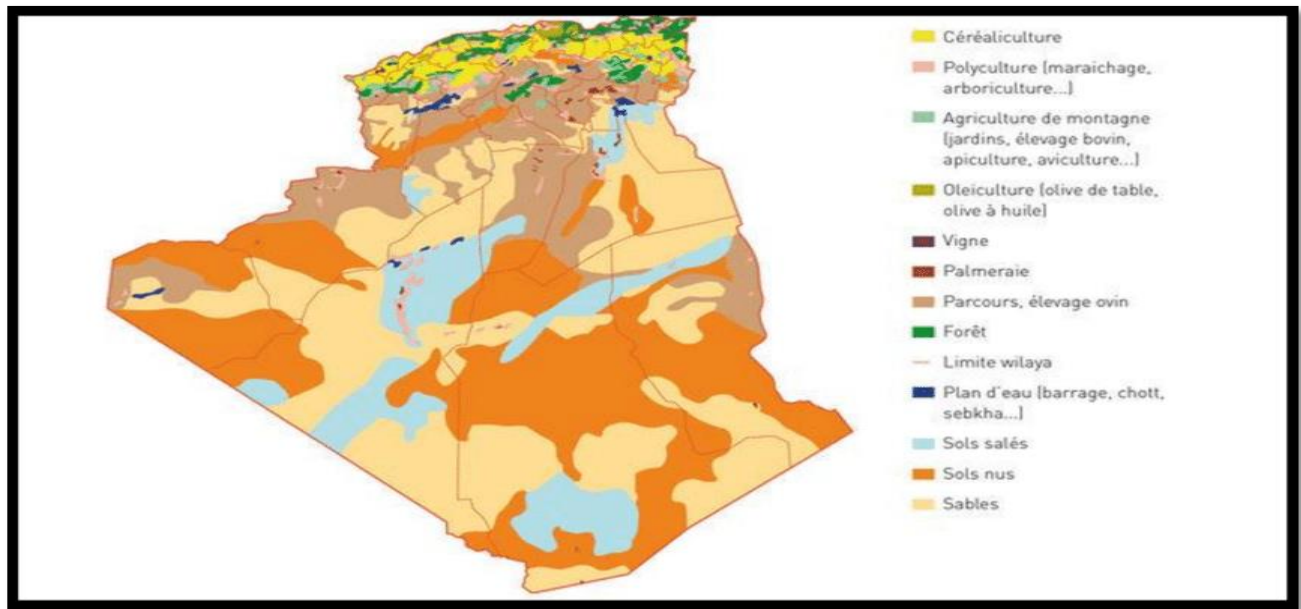
## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique



**Figure 04 : Carte du climat de l'Algérie( <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie> (21/05/2024)**

**Note :** En Algérie, le plus grand pays de l'Afrique, il existe trois types de climat : le climat méditerranéen le long de la côte (zone 1 sur la carte), le climat de transition de la bande collinaire et montagneuse du nord, un peu plus continental et modérément pluvieux (zone2), et enfin le climat désertique de la grande surface occupée par le Sahara (zone 3). La surface des terres agricoles (SA) est de 20 % de la superficie totale (ST) du pays soit à peu près 41Mha, dont 8,5 Mha de surface agricole utile (SAU) soit 19,7% de la superficie agricole totale, 32 Mha de parcours et 7 Mha de forêt. La surface irriguée ne représenté que 7 % de la SAU. (La Banque Mondiale ,2018).

Les principales cultures algériennes sont les céréales (33 %), l'arboriculture (6 %), les fourrages (6 %) et les cultures maraîchères (3 %). Les jachères couvrent près de la moitié de la SAU. (MAAF, 2016) (Voir figure 5)



**Figure 05 : Carte agricole de l'Algérie Salon de l'élevage et de l'agroéquipement 8 au 11 octobre 2018. Alger. <https://www.sima-sipsa.com> (15/05/2024)**

Potentialités en eau : estimées globalement à 19 milliards de m<sup>3</sup>/an, correspondant à environ 600 m<sup>3</sup>/ hab./ an en 2006. Ce taux passera à 500 m<sup>3</sup>/hab/an en 2020. (Ali Dekiche, 2010)

Le PIB est de 170 milliards USD courants avec un taux de croissance en 2017 de 1,7 %, l'agriculture contribue pour 12,2 % au PIB et emploie 13 % de la population active (Banque Mondial, 2018).

Les produits principalement cultivés sont le blé et la pomme de terre. Malgré cela, l'Algérie est contrainte d'importer des quantités importantes de blé et de produits laitiers. En effet, la production agricole algérienne souffre d'un manque de moyens techniques : l'irrigation est insuffisante et la productivité est faible en raison de semences de mauvaises qualités. (MAAF, 2016).

# Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

Les petites exploitations agricoles dominent le secteur agricole en Algérie, selon le recensement général agricole. Tandis que 62 % de la superficie des terres arables est inférieure à 5 hectares, représentant 13 % de la SAU contre 24 % de la SAU pour les grandes exploitations. Celles-ci représentent 2% du nombre total d'exploitations agricoles en Algérie.(Ali Dekiche, 2010)

## 6-2 LES PRINCIPAUX DEFIS DE L'AGRICULTURE

### 6.2.1 LE DEFI DE LA SECURITE ALIMENTAIRE

D'après Bennedjoue (2021) :L'Algérie est aujourd'hui fortement dépendante de ses moyens de paiements extérieurs pour assurer ses approvisionnements alimentaires. Si la baisse de ces moyens venait à se poursuivre sur les prochaines années

- toutes choses restant égales par ailleurs
- le risque politique serait grand de voir le pays dans l'incapacité d'assumer sa facture alimentaire. Par ailleurs, si l'état d'évolution des marchés mondiaux reste actuellement favorable aux pays importateurs, les possibilités de retournements ne sont pas à écarter à l'avenir. Comme on le sait, les marchés du blé sont sensibles au climat, à la conjoncture économique mondiale et aux crises politiques. Que la croissance mondiale reprenne, et notamment en Chine, et la demande amorcera de nouveau une dynamique ascendante pouvant affecter le niveau des prix sur les marchés du blé ou du lait. Les régions productrices des produits de base importés par l'Algérie ne sont par ailleurs pas à l'abri d'accidents climatiques pouvant affecter les niveaux de l'offre mondiale. Bennedjoue (2021)

Les stocks pourront-ils alors amortir les chocs provoqués par une baisse des productions ou une augmentation de la demande mondiale et maintenir des niveaux de prix compatibles avec les capacités d'achat du pays ? Des crises

## **Chapitre01 Généralité sur le changement climatique**

---

politiques pourraient enfin exercer une influence négative sur les capacités du pays à négocier les approvisionnements, notamment en céréales ou en produits laitiers, avec ses partenaires traditionnels (la France et l'Union européenne en particulier). Bennedjoue (2021)

Tous ces éléments concourent à l'impératif de rendre la facture alimentaire soutenable et compatible avec les moyens financiers de l'Etat en rééquilibrant le rapport entre offre nationale et recours aux marchés mondiaux. Bennedjoue (2021)

### **6. 2. 2 LE DEFI ECONOMIQUE**

Dans l'objectif stratégique de réduire la vulnérabilité alimentaire du pays, le défi économique consiste dans le développement des secteurs agricole et agroalimentaire dans un contexte marqué par la baisse des ressources financières de l'Etat. ( Lakhdari et Ayad ,2009).

Deux axes opérationnels majeurs se dégagent: ( i l'amélioration des capacités nationales à approvisionner le marché national en produits agricoles à des prix compatibles avec les revenus des consommateurs, et ii) le maintien/renforcement des capacités à fournir les matières premières agricoles et les équipements nécessaires au développement des entreprises agroalimentaires. ( Lakhdari et Ayad ,2009).

L'amélioration de la productivité de l'agriculture est le seul moyen de lever le verrou du handicap naturel qui caractérise le secteur agricole, et la modernisation des industries agro-alimentaires et son intégration avec le système productif national constituent les voies possibles et nécessaires conduisant à une préservation de la sécurité alimentaire du pays. ( Lakhdari et Ayad ,2009).

### **6. 2.3 LE DEFI SOCIALITE DEMOGRAPHIQUE**

La population a atteint plus de 41 millions d'habitants en 2017, elle atteindra plus de 50 millions en 2030 et 70 millions en 2050. Deux faits majeurs doivent être soulignés pour l'avenir. Pour les prochaines décennies (2020-2030), les projections prévoient une croissance importante de la population active (15-64 ans) qui représente aujourd'hui les deux tiers de la population totale (deux personnes actives pour une personne non-active). La demande d'emploi additionnelle est par conséquent de plus en plus importante, de 210 000 par an au début des années 1990, elle sera supérieure à 350000/an pendant la période 2020-2025 et elle ne

Diminuera de manière importante que lorsque les générations dotées de grands effectifs de population arriveront à l'âge de la retraite, c'est-à-dire aux horizons de 2035-2040. (Benedjoue, 2021)

Cette demande additionnelle s'ajoute naturellement au stock de demandeurs d'emplois déjà existant (1,2 million en 2008). La dynamique de l'agriculture, de même que celle du secteur des IAA, ont à relever ce défi de l'emploi. (Benedjoue, 2021)

Les campagnes sont en attente d'activités économiques diversifiées, d'un accroissement du volume d'affaires par une densification du tissu des entreprises (TPME de l'agro-alimentaires, entreprises commerciales ou industrielles, tourisme rural) et d'un renforcement des processus d'insertion professionnelle et de formation des compétences existantes. Il est attendu de l'agriculture, qui emploie aujourd'hui 25 % de la population active, qu'elle réponde à cette attente, en relevant notamment le défi du désintérêt des jeunes pour ce secteur économique. (O. Bessaoude, 2019).

Pour ce faire, elle doit être en capacités d'offrir des emplois stables et des revenus décents, en améliorant la productivité et la valorisation des produits agricoles, en édictant des lois assurant la protection sociale dans le secteur, et en sécurisant les agriculteurs dans la conduite de leur activité. (Benedjoue, 2021)

L'indice de dépendance qui est le rapport entre la population non active (0-17 ans et plus de 65 ans) et la population active (18-64 ans) a connu une évolution à la hausse, mais devrait selon les démographes décroître à partir de 2035 pour se stabiliser à l'horizon 2050. (Benedjoue, 2021)

En 2035, près de 1 algérien sur 10 aura plus de 65 ans alors qu'ils sont aujourd'hui un peu moins de 1 sur 20 à être dans cette tranche d'âge. L'évolution de cet indice signifie qu'il faudra non seulement relever le défi d'une densification du tissu économique et sa diversification, mais aussi améliorer la productivité du travail dans l'agriculture comme dans tous les secteurs d'activités économiques. (O. Bessaoude, 2019).

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

### 6.2. 4. LE DEFI A LA PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Protéger les ressources rares, les systèmes écologiques et les patrimoines naturels dans un contexte de changement climatique constitue un défi capital, car ces Ressources sont les déterminants d'une croissance des productions et des productivités du travail et des sols. (Benedjoue ,2021)

Tous les bilans établis aujourd'hui en Algérie soulignent les risques d'une pression croissante sur les capacités de reproduction de la fertilité naturelle des terres (érosion, désertification, surexploitation des nappes d'eau), sur les volumes d'eau disponibles (rabattement des nappes, recours aux eaux fossiles) et sur la qualité des eaux (salinité, pollution).( O. Bessaoude , 2019).

Les tensions exercées sur le potentiel mobilisable des sols et des eaux ont atteint un seuil critique qui appelle à l'abandon des modes d'exploitation miniers qui prévalent actuellement, notamment dans les zones Sud du pays. ( O. Bessaoude , 2019).

L'Algérie figure parmi les pays à fort risque de changement climatique, et tous les rapports et recherche notent que ce changement climatique va exacerber à l'avenir les facteurs anthropiques de dégradation à l'origine de la baisse de productivité des sols et des élevages.( O. Bessaoude , 2019).

Ce défi écologique met l'Etat dans l'obligation d'inscrire la durabilité des modes de production comme un élément clé de sa politique agricole car la pression anthropique sur les ressources naturelles a des limites qu'il convient de fixer.( O. Bessaoude, 2019).

Ce défi pose l'exigence, d'une part, d'un changement de paradigme technique accordant à l'agro écologie et aux savoir-faire éprouvés des paysans, et d'autre part, d'accorder à la recherche agronomique une place privilégiée( O. Bessaoude , 2019).

### 6.3 CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET PRODUCTION AGRICOLE DANS L'ALGERIE

28Mha, soit 1/3 de la SAU appartiennent à l'État. Les autorités algériennes hésitent aujourd'hui entre la vente définitive des terres étatiques et un bail emphytéotique (la location long terme, bail de 99 ans). Il s'agit d'une vieille polémique qui n'a pas encore été résolue. (MAAF ; 2016)

Réalités des changements climatiques en Algérie :

L'Algérie est l'un des pays situés sur la côte sud méditerranéenne les plus touchés par les conséquences du changement climatique. Ceci est particulièrement important pour la partie nord du pays, une zone côtière étroite où se concentrent la plupart de la population, de la production agricole et de l'industrie. (Sahli et Amrani, 2019)

Les températures moyennes augmentent, tout comme le nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes, tels que la sécheresse, l'érosion des sols, les incendies de forêt, les fortes pluies et les tempêtes. Dans les hautes terres et le sud, les effets de la désertification, du limon des routes, des palmeraies et des colonies sont les plus visibles. (Sahli et Amrani, 2019).

### 6.4 PROJECTIONS CLIMATIQUES SUR L'ALGERIE

À partir de 1990 à 2020, la température moyenne augmenta de 0,8°C à 1,11°C, mais les précipitations moyennes chutèrent de 10 %. Ainsi que l'élévation du niveau de la mer fut comprise entre 5 et 10 cm. L'augmentation de l'évaporation causée par la hausse des températures s'ajoute à la diminution des précipitations, réduisant encore plus la quantité d'eau mobilisable au niveau des barrages et des nappes souterraines (Farah, 2014).

Les prévisions pour 2020 et 2050 indiquent que les saisons seront perturbées et que les températures continueront d'augmenter. La saison des pluies sera concentrée sur une courte période, posant un risque d'inondation. De même, la fréquence des sécheresses augmentera. Ces projections ont été obtenues par l'utilisation de scénarios et de modèles d'émissions moyennes (Climat Mondial MATE, 2003).

Selon le CIAT (Centre international d'agriculture tropicale, 2010), et d'après ce qui précède, il nous semble que l'Afrique du Nord subira de plein fouet les effets négatifs du changement climatique et d'ici 2050, 80 % des cultures auront perdu leur productivité (Farah, 2014).

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

**Tableau 02** : Projections climatiques saisonnières des températures et des pluies sur l’Algérie à l’horizon 2020 et 2050 pour le modèle UKHI et 2020 pour le modèles ECHAM3TR du GIEC (Elmedahi, 2016)

Modèle		Paramètre	Automne	Hiver	Printemps	Été
Modèle UKHI	2020	Température (c°)	0.8 – 1.1	0.65 - 0.8	0.85 – 0.95	0.85 – 1.05
		Pluie (%)	-6 à -8	- 10	-5 à -9	-8 à -13
	2050	Température (c°)	1.2 – 2.2	0.95 - 1.6	1.25 – 1.9	1.25 – 2.1
		Pluie (%)	-10 à – 15	-16	-10 à -20	-15 à -22
Modèle ECHAM3TR		Température (c°)	0.8 – 1.3	0.9 – 1	0.95 - 1.1	0.95 – 1.45
		Pluie (%)	Pas de changement	-5	-7 à – 10	-5

### 7. MESURES ET ACTIONS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L’Algérie a continuellement affiché sa volonté de contribuer aux efforts de la communauté internationale pour lutter contre le changement climatique. L’Algérie a adhéré, dès 1993, à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC), au Protocole de Kyoto en 2004 et à l’Accord de Paris en 2016. Pour montrer son engagement, l’Algérie a mis en place au sein du Ministère en charge de l’Environnement, une Direction du changement climatique (DCC), en 2016, et une Agence Nationale des Changements Climatiques (ANCC), en 2005, pour la prise en charge de cette problématique.(Fazia ,Cherif.A,Neil.H ,2023)

Elle a soumis sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) en septembre 2015. En matière d’atténuation, la CDN prévoit une réduction volontaire de 7% des émissions des gaz à effet de serre, grâce à ses propres moyens et une réduction conditionnelle supplémentaire de 15% si elle obtient un soutien de la part de la communauté internationale. En matière d’adaptation, la CDN algérienne indique la nécessité d’élaborer un Plan National d’Adaptation (PNA).(Fazia ,Cherif.A,Neil.H ,2023)

Pour soutenir la réalisation de l’objectif de la CDN, le Gouvernement a créé, dès 2015, le Comité National Climat (CNC, composé des représentants de 18 secteurs et départements ministériels) et a adopté, en septembre 2019, son premier Plan National Climat (PNC) à horizon 2030. Élaboré en associant les acteurs institutionnels et socioéconomiques, le PNC constitue un

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

outil opérationnel conçu pour adapter, d'ici 2030, les diverses régions et secteurs du pays au changement climatique. Ce plan, comprenant 155 actions, repose sur trois axes principaux :

- L'adaptation pour faire face aux impacts directs et indirects du changement climatique, afin de protéger les ressources naturelles, les infrastructures et assurer la résilience de l'économie nationale
- La réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES) afin de contribuer à l'effort mondial d'atténuation des causes du changement climatique.(Fazia ,Cherif.A,Neil.H ,2023)
- L'adaptation institutionnelle et réglementaire pour intégrer les enjeux climatiques dans les politiques nationales et sectorielles, ainsi qu'au niveau des collectivités locales.(Fazia ,Cherif.A,Neil.H ,2023)

En 2018, le CNC a initié le Plan National d'Adaptation (PNA) à travers une requête auprès du Fond Vert Climat. Le PNA (volet principal du PNC) porte sur les actions proposées par l'ensemble des acteurs institutionnels, de la société civile et du secteur privé. Il vise à réunir les conditions pour l'ancrage du processus d'adaptation dans le cadre d'une vision globale et l'élaboration de stratégies, politiques et mesures pour assurer la résilience du pays face au changement climatique et répondre aux objectifs du développement durable qui concernent :

- L'intégrité de l'environnement (santé et sécurité des communautés humaines et préservation des écosystèmes qui servent à entretenir la vie) ;
- L'équité sociale (genre) ;
- Le développement des communautés et le respect de la diversité ;
- L'efficacité économique (innovation, économie écologiquement et socialement responsable);
- L'introduction, la diffusion et la communication d'une culture sur le risque climatique pour sensibiliser le citoyen.(Fazia ,2023)

Le PNA cible également le renforcement des capacités institutionnelles, l'amélioration de la gouvernance sectorielle et intersectorielle, l'équilibre géographique des actions et l'implication des collectivités territoriales.(Fazia ,2023)

En 2018, le gouvernement a lancé le projet de coopération bilatéral avec la GIZ pour renforcer la gouvernance climatique au service de la Contribution Déterminée au niveau National (CDN).(Fazia ,2023)

Le Plan d'Action du Gouvernement 2020-2024 prévoit une série de mesures et d'actions sous le chapitre de la transition énergétique 15 . Elles ont pour objectif le développement des énergies renouvelables et la promotion de l'efficacité énergétique. Il s'agit ainsi de permettre à

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

l'Algérie de s'affranchir de manière progressive de la dépendance vis-à-vis des hydrocarbures par le recours à une énergie verte et durable qui s'appuie sur les ressources d'énergies renouvelables. (Fazia,2023)

En outre, depuis 2010, plusieurs chantiers ont été ouverts pour permettre à l'Algérie de répondre aux défis environnementaux et climatiques. Ces chantiers portent sur l'ensemble des vecteurs de la vie publique, qu'ils soient institutionnels et politiques, techniques, sociétaux, etc. Ils posent les fondements d'une action coordonnée de l'Etat et indiquent l'engagement du pays à préserver l'environnement, faire face aux effets néfastes du changement climatique. Parmi les réponses institutionnelles et législatives apportées, nous pouvons citer :

- En 2010, l'adoption du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) à horizon 2030 qui vise une planification territoriale durable, équilibrée et attractive dans le respect et la préservation de l'environnement et des ressources naturelles du pays.(Fazia ,2023)

- En 2015, la mise à jour du Plan d'Action National (PAN) de lutte contre les pollutions marines provoquées par les activités anthropiques. Le PAN a été élaboré en 2005 dans le cadre de la Convention de Barcelone de protection de la Méditerranée. (Fazia ,2023)

- En 2016, le secteur des forêts a élaboré une Stratégie Forestière qui prend en charge non seulement la lutte contre la désertification, mais aussi l'aménagement des bassins versants et la gestion durable du patrimoine forestier.(Fazia ,2023)

- En 2016, l'adoption du Plan National Aqua Pêche visait à réunir les conditions socioéconomiques et techniques pour le développement d'une pêche et d'une aquaculture durables pour contribuer au développement économique et social. (Fazia,2023)

- En 2016, l'adoption de la Stratégie Nationale des Zones Humides à horizon 2030, visait à garantir une gestion éco systémique des complexes des zones humides. (Fazia,2023)

- En 2017, l'adoption de la Stratégie et des Plans d'Actions Nationaux pour la Biodiversité (PANB 2016-2030).(Fazia ,2023)

- En 2016, l'élaboration du Plan d'Action National pour la Consommation et la Production Durables (PAN-MCPD), à horizon 2030, qui fait partie des efforts de l'Algérie pour réaliser l'Agenda 2030 et les objectifs de développement durable. (Fazia ,2023)

- En 2018, l'adoption de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Déchets (SNGID 2035).(Fazia ,2023)

## Chapitre01 Généralité sur le changement climatique

---

se en œuvre de la dernière phase du Plan National de Reboisement (PNR), composante du Plan National de Développement Agricole et Rural de l'Algérie (PNDAR), lancé en 2000 afin de mettre en valeur des terres, de lutter contre la désertification, de protéger et de valoriser les ressources naturelles dans le cadre d'un développement rural durable. (Fazia ,2023)

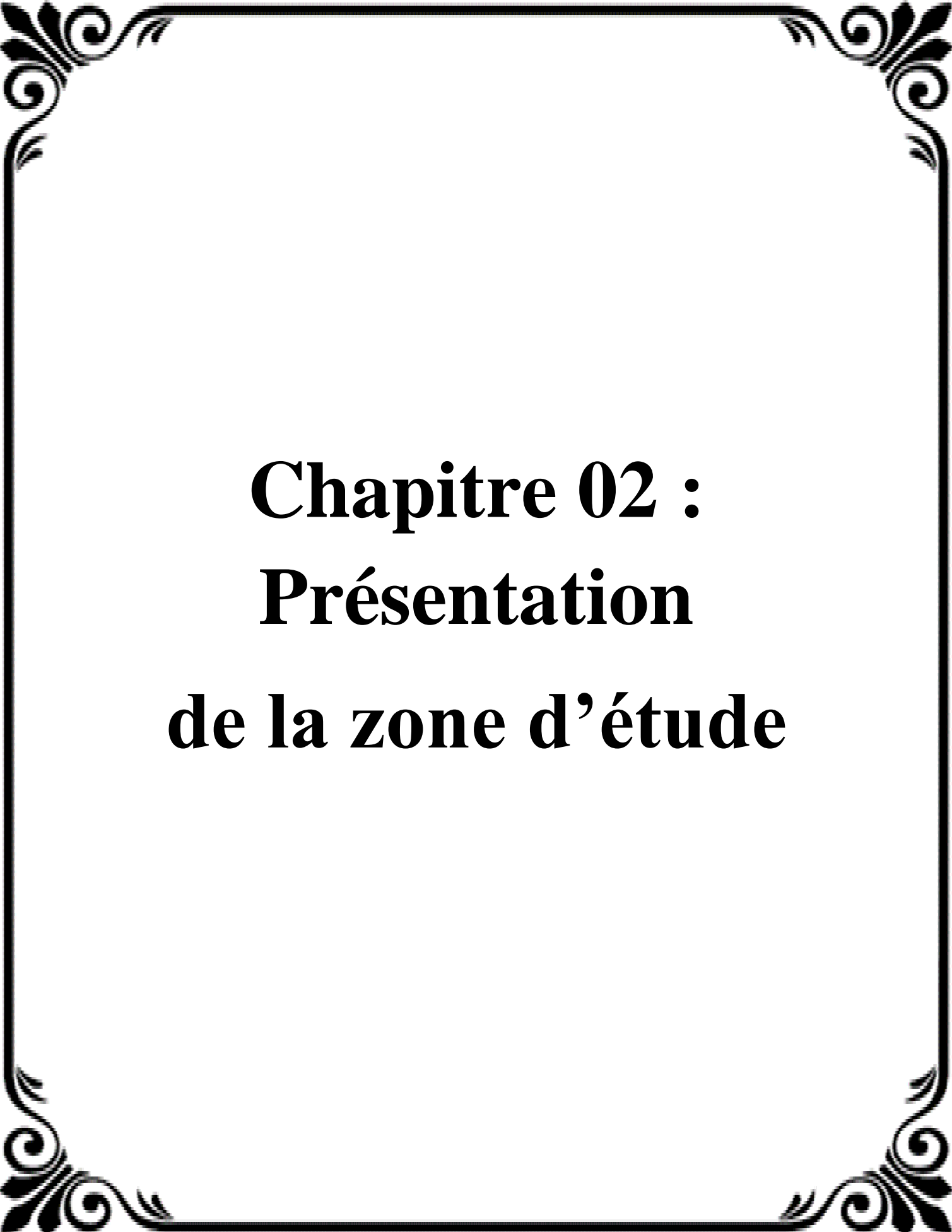
- En 2021, l'adoption de la Stratégie Nationale de l'Economie Bleue (SNEB – 2030) qui couvre les conditions d'exploitation, de régulation et de gestion de l'espace national maritime et de ses ressources afin d'en faire un moteur de croissance et de développement durable. (Fazia ,2023)

- En 2021, l'élargissement des compétences du Conseil National Economique et Social au volet Environnemental (CNESE), pour en faire un acteur majeur des politiques environnementales, en tant que représentation de la société civile et des organisations professionnelles. Ce Conseil 15 Plan d'action du gouvernement 2020-2024 (cf. pp. 27-28). 23 est doté des compétences d'analyse des stratégies, programmes et plans de développement ayant un impact environnemental.(Fazia ,2023)

- En 2021, l'adoption de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Zones Côtières (SNGIZC – 2030).(Fazia,2023)

- En 2021, l'actualisation de la Stratégie Forestière à l'horizon 2035 avec comme objectifs la conservation et la gestion durable des ressources (sol, eau, flore, faune) du domaine forestier et autres espaces naturels, en vue d'en assurer la pérennité et garantir une production soutenue des biens et services écologiques pour le bénéfice des populations et de l'économie nationale. Par ailleurs, et depuis 2010, l'Office National de la Météorologie (ONM) a considérablement renforcé son rôle comme espace d'échanges, de rencontre, de coopération et de collaboration scientifique et technique dans le domaine de la climatologie et du développement entre les institutions nationales (Universités, Centres de formation et de Recherche, Direction Générale des Forêts, ...) et avec des institutions internationales.(Fazia ,2023)

Le couronnement de l'effort déployé par l'Etat, en matière de préservation de l'environnement et d'amélioration du cadre de vie du citoyen, est la constitutionnalisation du droit à l'environnement, à l'occasion de la révision constitutionnelle de 2020, et qui prévoit, dans son article 19 que "l'Etat garantit l'utilisation rationnelle des ressources naturelles ainsi que leur préservation au profit des générations futures " et dans son article 68 que "Le citoyen a droit à un environnement sain "(Fazia , ,2023)

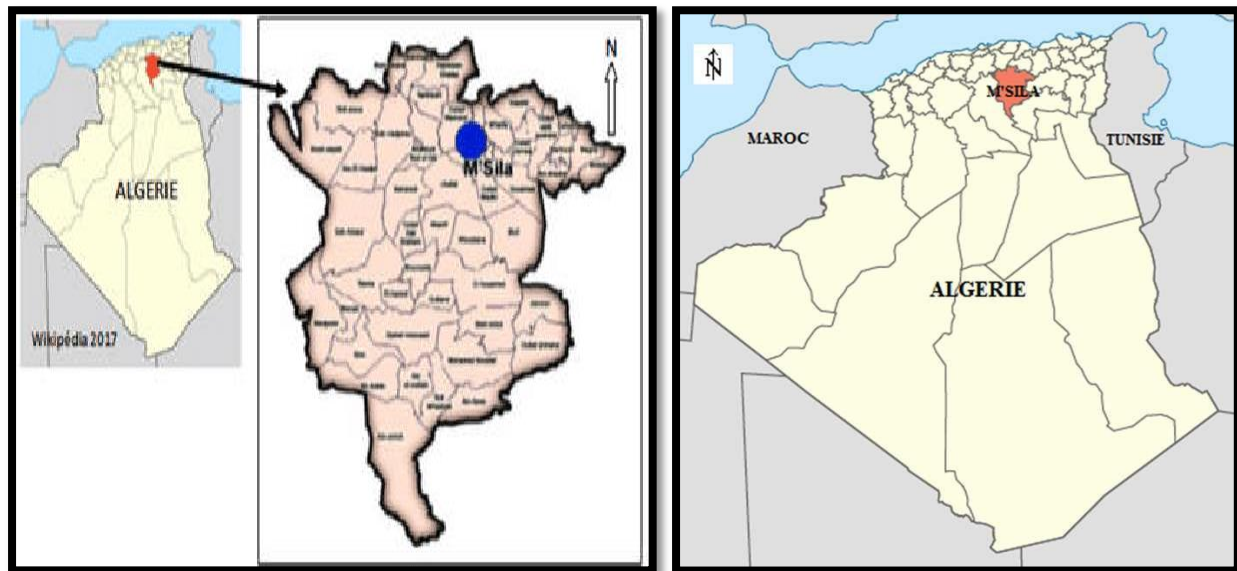


**Chapitre 02 :**  
**Présentation**  
**de la zone d'étude**

### II.1.SITUATION GEOGRAPHIQUE DE M'SILA

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> (Annuaire statistique 2020 M'sila). Elle est située à 35°40' latitude Nord et longitude 04°30' longitude Est, sur une altitude d'environ 441m.

La wilaya de M'sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/ an, Elle est limitée au Nord-est par Bordj Bou-Arredj et Sétif, au Nord-Ouest par Médéa et Brouira, à l'Est par la wilaya de Batna, à l'Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud-est par la wilaya de Biskra (Figure II.1).



**Figure 06: Situation géographique de la zone d'étude** <https://www.sima-sipsa.com>  
(15/05/2024)

### II.2. GEOMORPHOLOGIE (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 (Annuaire statistique 2020 M'sila).

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

---

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 Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- Une zone de dunes de sable éolien.

### II.3. GEOLOGIE

L'étude géologiques et géophysiques indiquent que la wilaya de m'sila est caractérisée par la présence d'un remplissage détritique très hétérogène, daté du Moi-Ploi-Quaternaire, constitué de sables, graviers et galates dans une argilo -limoneuse (Le Houerou et Claudin, 1972 in Lakehali, 2015).

Selon la Figure 06, établie par (Houerou et Claudin, 1972 in Lakehali, 2015), la géologie d'El-Hodna présente :

Le quaternaire : présenté par d'anciennes alluvions et des sédiments fins.

**LE TERTIAIRE** : comporte l'Eocène, l'Oligocène continental et le Miocène. Le premier est caractérisé par des grès rouges, des argiles variées, des calcaires et des conglomérats. Le second caractérisé par des conglomérats, des grès fins friables, des marnes rougeâtres et le dernier est constitué d'une alternance de marnes gypseuse avec des grès et calcaire.

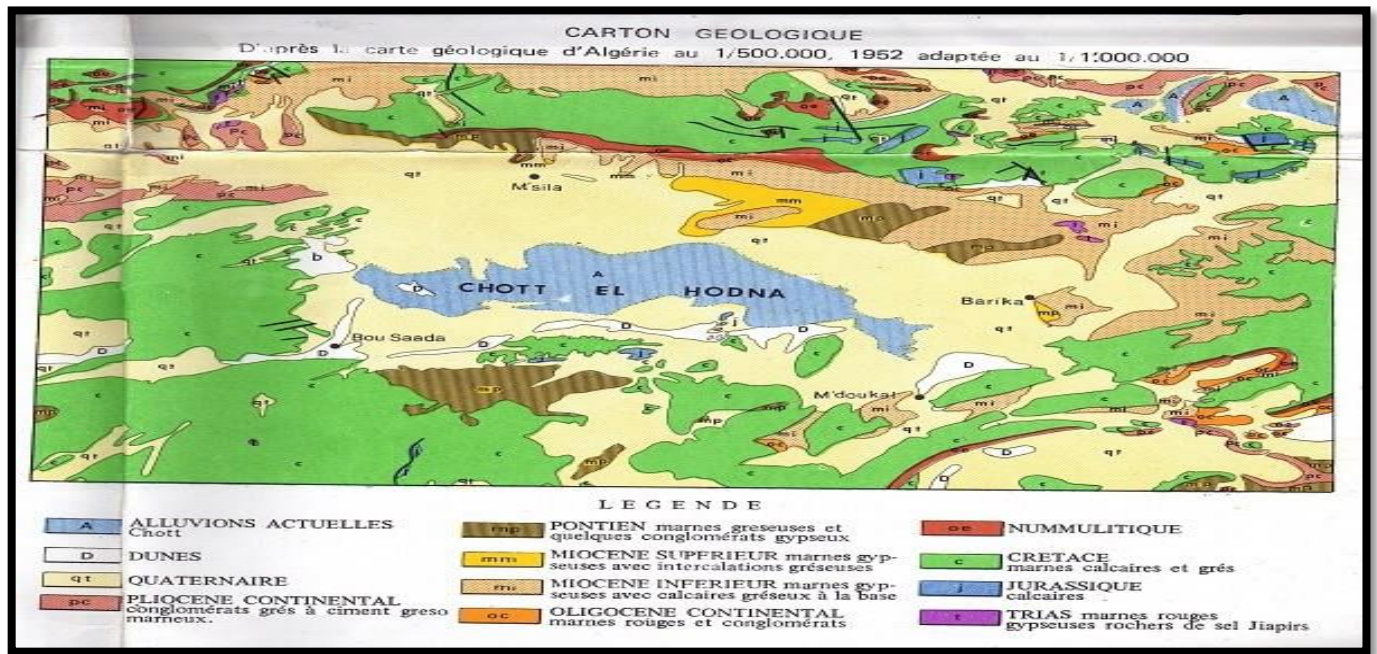
**LE SECONDAIRE** :comporte le Trias, Jurassique et le Crétacé. Le Trias présente une lithologie

composée de marnes gypseuse et de sels, le Jurassique formé par le calcaire et le Crétacé formé par des bans de marnes et de grès avec intercalation de calcaire (Figure II.2)

# Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

## OUEDS

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Laham, Oued El K'sob, Oued M'cif, Oued m'sila, Oued Maitre Oued Boussaâda, dont



laplupart se jettent au chott El Hodna (Bahri k et bouafia s, 2016).

Figure 07 : la géologiques et géophysiques de la wilaya de M'sila (<https://www.sima-sipsa.com> (15/05/2024))

### II.5.2. LES EAUX SOUTERRAINES

Il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation, ainsi que des nappes profondes captives notamment celle du Hodna et de la plaine de Ain Rich, dont les ressources en eau s'élèvent à 141 Hm<sup>3</sup>(CF M'sila).

### II.4. SOLS

Les sols de la wilaya de M'Sila présentent des caractères variables. En général, ils sont pauvres et fragiles, des croûtes calcaires viennent parfois affleurer à la surface. On distingue 06

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

type de sols : sols minéraux bruts d'apport alluvial, sols peu évolués, sols Calc magnésiques, sols halomorphe, sols hydro morphes et sols isomorphes (Fetayah, 2015). (Figure II.3) :

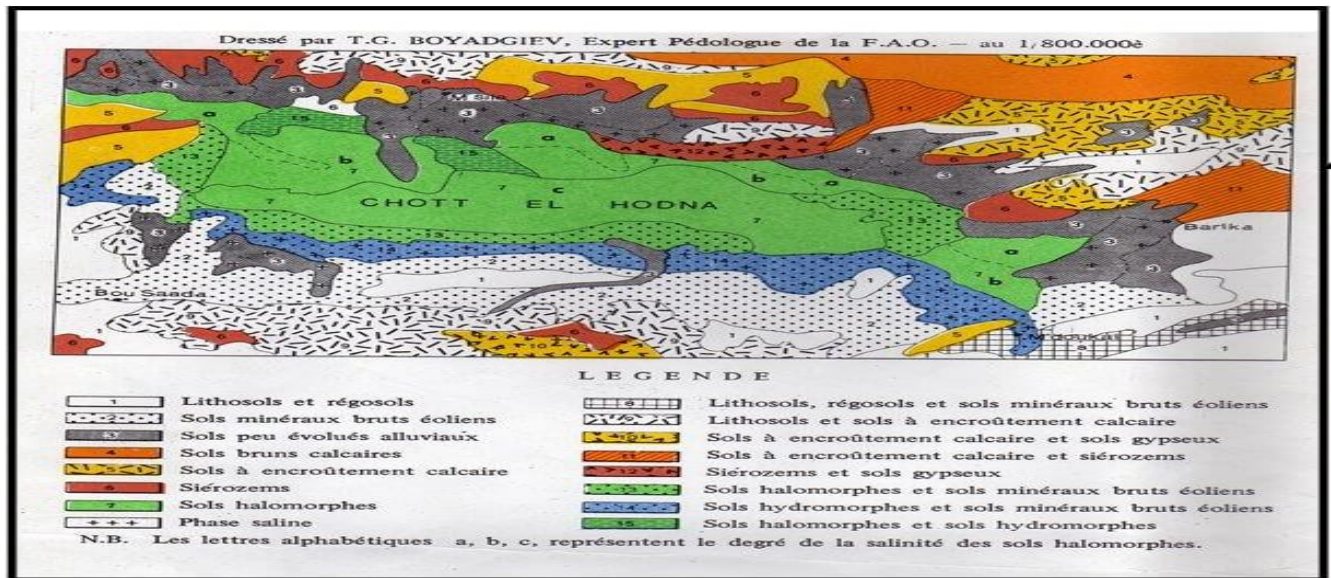


Figure n° 04 : Carte pédologique du Hodna. (F.A.O, 1975)

Figure 08: carte pédologique du hodna (<https://www.sima-sipsa.com> (15/05/2024))

### PRESENTE LES TYPES DE SOLS DE REGION SUIVANTS

- Sols bruns calcaires en association avec régosols et lithosols.
- Sols minéraux bruts et sols peu évolués régosoliques.
- Sols peu évolués d'apport alluvial.
- Sols peu évolués d'apport alluvial : (Peu steppisés -Calcimorphes. –

Hydromorphes).

- Sols peu évolués halomorphes.

Sols sodiques.

- Sols très fortement à excessivement salins.
- Sols minéraux bruts xériques inorganisés d'apport.
- Sols peu évolués d'apport éolien.
- Sols sur croûte et encroûtement calcaire.

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

- Sols minéraux bruts d'érosion.

### . LES RESSOURCE EN EAUX

#### II.5.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

Les eaux de surface sont évaluées à 320 Hm<sup>3</sup>et s'identifient aux apports des oueds suivants :

**Tableau II.2 : Les principaux oueds de la wilaya de M'sila (CF M'sila).**

Cours d'eau	Pluviométrie (mm)	Bassin versant (km)	Apports annuels Moyens(Hm <sup>3</sup> )
Oued el K'Sob	300	1460	30 – 50
Oued Leham	250	6400	15 – 210
Oued Soubella	250	186	11
Oued M'Cif	250	4200	40
Oued Logmane	300	328	15
Oued Medjedel	300	575	15
Oued Chair	250	2730	20

Une grande partie de la wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas Tellien et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna.

#### **NAPPES**

La wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. La structure hydrogéologique du Hodna renferme beaucoup de formations aquifères réparties sur plusieurs niveaux depuis le jurassique jusqu'au quaternaire. Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la wilaya :

- Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées et saumâtres ;
- Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

---

m<sup>3</sup>/an) et d'Ain Irrich (8million m<sup>3</sup> /an) (Hadbaoui ,2013).

### II.5.3. RESSOURCES NON CONVENTIONNELLES

Parmi les trois grands axes de la stratégie de l'eau sont les ressources en eau conventionnelles. La réutilisation des eaux usées épurées est une action volontaire et planifiée qui vise la production de quantités complémentaires en eau pour différents usages.

Aujourd'hui la stratégie nationale du développement durable en Algérie se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique qui réunit trois dimensions à savoir la dimension sociale, la dimension économique et la dimension environnementale. C'est dans cette dernière dimension que s'inscrivent les opérations d'épuration des eaux usées.

Les principales utilisations des eaux usées épurées sont : l'utilisation agricole (par l'irrigation), l'utilisation municipale (arrosage, lavage, lutte contre les incendies...etc.) et l'amélioration des ressources en eau en rechargeant les nappes pour maintenir leur niveau(rabattement des nappes) et les protéger contre l'intrusion des eaux saumâtres (biseaux salés) .

La ville de M'sila, comme la majorité des grandes villes Algériennes, vise à disposer d'un réseau d'épuration de ses différents rejets dans le but d'épurer les eaux usées de cette ville , de contribuer à l'assainissement des cours d'eau dans le respect de l'environnement et des populations, et, de protéger les ressources en eau et les milieux naturels.

Aujourd'hui M'sila dispose d'une station d'épuration située à Ghezal.Cette station d'épuration est située au Sud à environ 9 Km du centre de la ville, d'une superficie de 4.16 ha. Elle se trouve à la frontière entre la commune de M'sila et la commune de Ouled Mahdi. Elle est délimitée par l'Oued El Djayeh au Nord, l'Oued K'sob à l'Est, Ardh El Hichem au Sud et la route nationale N°45 à l'Ouest.

Le système d'épuration qui sera implanté dans la région recevra les eaux usées de la ville de M'sila. Le choix de site est motivé par des critères essentiels tels que la disponibilité du terrain, son voisinage des surfaces d'irrigation (L'eau traitée est réutilisée pour l'irrigation uniquement) et enfin son éloignement des zones urbaines habitées (DSA M'sila 2019).

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

### II.6. CLIMAT

Le climat de la Wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes. L'été y est sec et très chaud, alors que l'hiver y est très froid (Annuaire statistique 2020 M'sila).

Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord ; elle reçoit plus de 480 mm par an (Djebel Ech Chouk – Chott de Ouenougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 mm/an. Les précipitations moyennes annuelles de la wilaya en 2020 sont de 12.6 mm par an. Les températures moyennes mensuelles de l'année sont de 19.80 C°, enregistrées au mois plus chaud (Août) sont de 32.80 C° et le mois plus froid (Janvier) sont de 8.0 C°.

Se trouvent dans le tableau (II.1) ci-dessous.

**Tableau II.1 : Données climatiques (Année 2020).**

Mois	Température (C°)	Précipitation pluie (mm)	Humidité (%)	Vents (m/s)
Janvier	8.0	17.8	74.0	1.0
Février	12.4	0.0	54.0	1.0
Mars	13.9	21.7	59.0	5.0
Avril	17.9	41.4	59.0	4.0
Mai	24.3	8.0	38.0	4.0
Juin	27.9	7.4	32.0	5.0
Juillet	32.1	6.4	29.0	4.0
Août	32.6	0.5	27.0	1.0
Septembre	25.0	22.7	47.0	4.0
Octobre	18.3	0.8	45.0	3.0
Novembre	14.9	15.7	60.0	4.0
Décembre	9.7	8.7	71.0	4.0
Total ou moy	19.8	12.6	49.6	3.3

### II.7. VEGETATION

Le couvert végétal influe beaucoup sur les quantités d'eau disponibles pour l'écoulement de surface. En effet, l'évapotranspiration par les végétaux est très importante, elle varie selon la nature des végétaux (forêts, cultures, prairies).

La répartition du couvert végétal et la part de chaque type de couvert dans chaque sous bassin versant dépend des caractéristiques physico-géographiques de chaque bassin, des caractéristiques climatiques qui en déroulent et de l'influence de l'action anthropique. Pour le bassin du Hodna on distingue :

- Des superficies forestières dominantes Djebels Messaad (33 814ha), Medjedel (16 321ha), Slim (14 916ha), Maadhid (6 448ha), Hammam El Dalaa (16 819ha), Boussaâda (3 739ha) à base de Pin d'Alep et Genévrier de Phénicie.
- Des superficies agricoles dans la plaine de M'sila qui propice aux cultures maraîchères (15125ha), aux céréales (741 945ha) et les arbres fruitiers (14 170ha) (Bourenane,2008).

### II.8. LA PRODUCTION ANIMALE

- Les espèces et l'importance des animaux de rente varient selon les régions et les types d'éleveurs. Ces différentes espèces jouent un rôle de premier plan dans la production alimentaire et la génération de revenus, tout en remplissant d'autres fonctions essentielles. Pour que son exploitation soit performante, l'éleveur doit adopter de bonnes pratiques de gestion, en apportant notamment une alimentation et des soins appropriés à ses animaux.

-Doit également suivre des méthodes de sélection efficaces pour obtenir des races bien adaptées à leur environnement de production spécifique (FAO, 2017).

Le tableau (II.4) ci-dessous indique le bilan de la production animal de l'année 2020 (Annuaire statistiques 2020 M'sila).

## Chapitre 02 présentation de la zone d'étude

---

**Tableau (II.4) : Tableau (II.4) : Bilan de production animale de l'année 2020.**

Effectifs	Année (2020)
Lait	80.240.000 litres
Viandes rouges	292.000 qx
Viande blanches	110.800 qx
Œufs	169.500.000 unités
Miel	290 qx

**Source : Annuaire statistique 2020 M'sila.**

### II.9. CONDITIONS NATURELLES

La zone d'étude ne dispose d'aucune station météorologique. Le poste le plus proche est celle de M'sila (période de 1984-2018, source : station météorologique de M'sila).

Les précipitations moyennes annuelles sont de 221 mm à la station de M'sila.

Le mois de Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne minimale de -1.50°C, alors que le mois le plus chaud est le mois de juillet, avec une température moyenne maximale de 43,58 °C.

Le classement décroissant du totale des précipitations saisonnières permet de montrer que le régime saisonnier de la région de M'sila est de type APHE.

D'après le Q2 et le climagramme d'Emberger , la station de M'sila est situé dans l'étage bioclimatique aride avec hiver froid.



**Chapitre03**  
**Méthodologie de**  
**travail**

## Chapitre03 Méthodologie de travail

---

### 1. LES OBJECTIF DE TRAVAIL

- Déterminer la perception des changement climatique.
- Montrer l'impact des changements climatique.
- Les stratégies d'adaptation.
- Montrer l'impact des changements climatiques sus les écosystème agricole.

### 2. METHODOLOGIE UTILISEE

Pour mener cette recherche nous avons opté pour une approche descriptive et ce, dans la mesure où nous allons décrire le phénomène des changements climatiques, et de présenter également l'ensemble des mesures entreprises par l'Algérie pour contribuer aux efforts mondiaux de lutte contre les changements climatiques.

### 3. TRAVAIL DE TERRAIN

Les enquêtes de terrain ont été réalisées sur un échantillon de 60 exploitations agricoles de la région de M'sila (Hammam Dalaa, Barhoum, Sidi Issa, Ain Khadra...) et l'échantillon était aléatoire. Le processus agricole : La proposition doit contenir une parcelle de terrain avec. une superficie d'au moins 1 hectare. La possibilité de cultiver des cultures, la culture dans les zones et l'accessibilité (disponibilité des routes et accessibilité). L'accord du producteur à participer à l'enquête a eu une influence sur le choix de l'agriculteur, et certains types d'entretiens ont ensuite été menés " fas a fas " Avec les responsables d'unités de production, la fiche questionnaire contient plusieurs sections de questions, et chaque section contient une série de questions directes et de questions oui/non.

Les questions étaient divisées en 5 sections :

La première section vise à faire connaissance avec la ferme

- Nom de l'exploitant
- Âge de chef d'exploitation
- Position géographique
- Date d'installation de l'exploitation
- Superficie Totale (ha)
- Sau

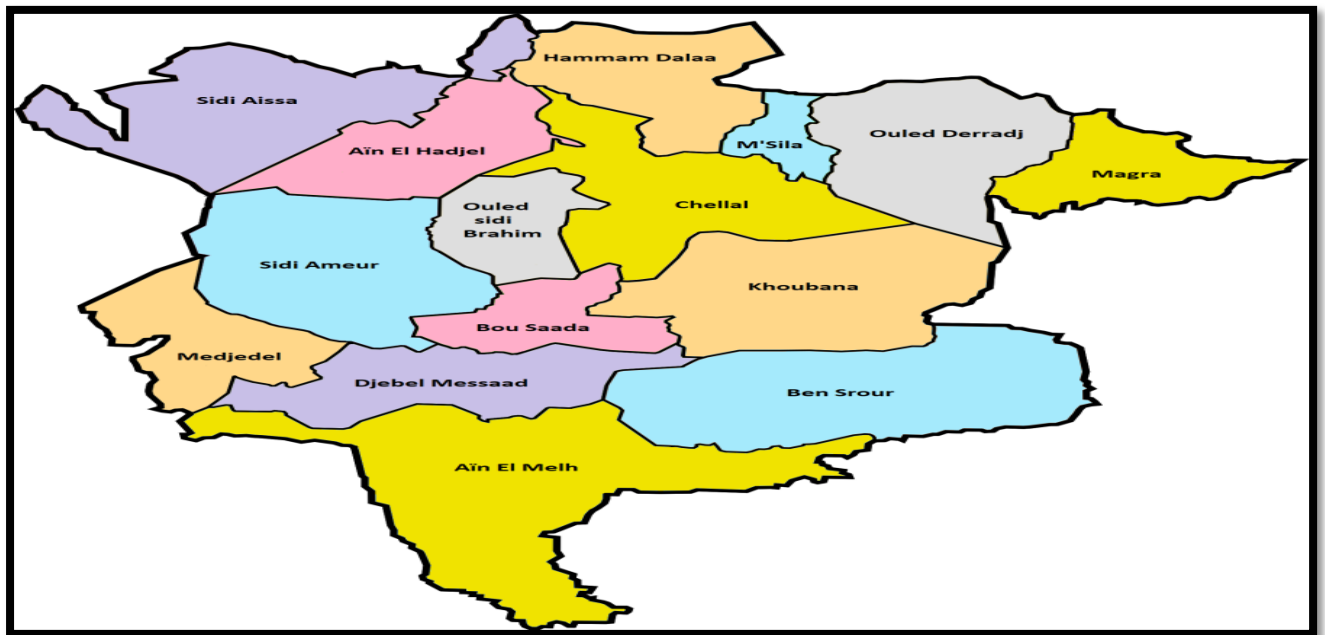
La deuxième section est composée de questions sur perception de changement climatique

La troisième section comprend des questions sur impact de changement climatique sur la production

## Chapitre03 Méthodologie de travail

La quatrième section comprend stratégie d'adaptation adopté

La cinquième section comprend organisation et sources d'information



**Figure10 : les commune de M'sila** (<https://www.sima-sipsa.com> (15/05/2024))

### 4. ORGANISATION DES DONNEE ET TRAITEMENT STATISTIQUE

Les données récupérées de travail de terrain ont été organisées dans un fichier Microsoft Office Excel. Après le codage de variable qualitative, les données ont subi un traitement statistique on utilisant le logiciel IBM SPSS 24. Le traitement statistique consiste à produire des tableaux (de pourcentage et d'effectif principalement) et des présentations graphiques pour l'ensemble des sections de travail. L'étude de l'association entre les variables catégorielles (facteurs de variation de la perception, de l'impact et les adaptations au changement climatique) a été effectuée par le test d'association Khi-deux au risque d'erreur de 5 %. La perception globale, l'impact global et l'adaptation globale ont été calculés par la moyenne des items utilisés sous chaque section. Ces variables ont été transférées par la suite aux nouveaux variables d'altitude positive ou négative.

### 5. DEROULEMENT DE L'ENQUETE

Dans la langue courante, le terme « Enquête » signifie tout simplement quête d'information, recherchée pour savoir quelques choses.

## Chapitre03 Méthodologie de travail

---

La méthode d'enquête constitue l'ensemble des procédures visant à rechercher, rassembler et recueillir des informations sur l'objet de son étude, elle s'organise selon un plan bien déterminé, le chercheur prévoit son déroulement et fait des choix de stratégie qui correspondent à la nature des résultats voulus et en tenant compte aussi des moyens dont il dispose (temps et argent).

### 5.1 LES ENQUETES SE DIFFERENT SELON

- le choix du sujet, l'approche
- le temps, les objectifs fixés
- les techniques d'investigation employées

Plusieurs questions le chercheur se pose tels que :

- Quelle approche choisir ?
- Est-ce qualitatif ou quantitative ?
- Qui est soumis à l'enquête ?
- Est-ce que c'est toute la population ou une partie ?
- Ou encore à quel moment les interroger ou les observer ?

Une autre question aussi importante que les précédentes est : quel est l'objectif de cette enquête : est-ce descriptive comparative ou explicative ? Toutes ces interrogations, ces modalités indiquent quelle sorte d'enquête utilisée dans chaque étape. Les types choisis se combinent entre elles et constituent ce qu'on appelle la planification de l'enquête (Hamel et Benazzouz, 2017)

Dans le but de répondre à la problématique de notre étude, qui focalise sur la perception de changement climatique par les agriculteurs dans la région (de M'sila), nous avons préparé le guide d'enquête puis enquêté avec des agriculteurs répartissant sur les Communes suivantes : sidi aissa . barhoum . bousaada . hamam dalaa .maadid .ouled adi legbala. Ouled dradje.

### 5.2 STRUCTURE GLOBALE DU QUESTIONNAIRE

Le questionnaire comprend 5 sections :

- 1- La première est de présenter la ferme
- 2- Visualiser le changement climatique
- 3- L'impact du changement climatique sur la production

## Chapitre03 Méthodologie de travail

---

4- Stratégie d'adaptation

### 5. 3 L'OPERATION DE L'ENQUETE

Les entretiens avec les agriculteurs ont commencé entre le « 15 avril 2024 et le 20 mai 2024 ». Alors que nous avons mis en œuvre l'opération auprès de seulement 60 agriculteurs répartis dans les communes de M'sila, des questionnaires ont été menés quasi quotidiennement auprès des exploitations agricoles pendant une durée estimée à une heure pour chaque agriculteur.



**Chapitre 04 :**  
**Résultats et**  
**discussions**

**CHAPITRE 04 : RESULTATS ET DISCUSSIONS**

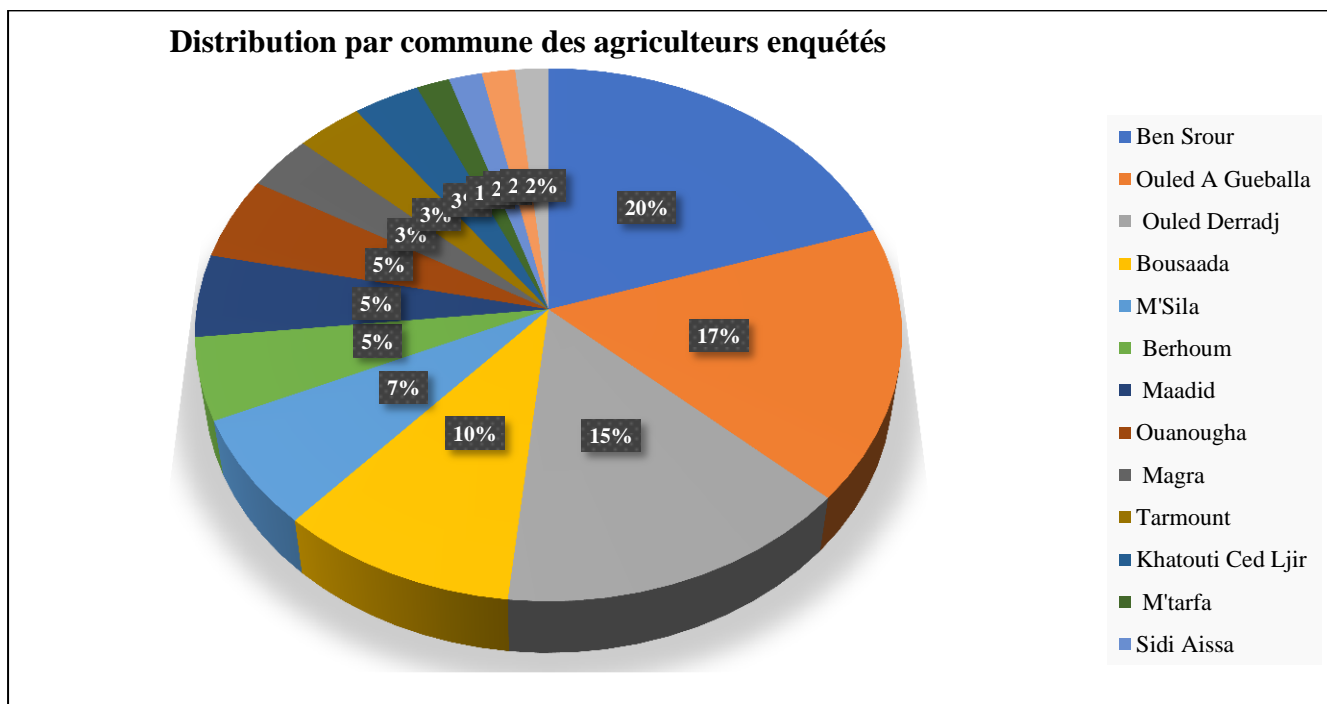
Ce chapitre présente les principaux résultats de l’enquête de terrain où l’enquête menée auprès de 60 agriculteurs de différentes communes de la wilaya de M’sila pour le but de savoir la perception du changement climatique par les agriculteurs.

**1-Source Et Collecte Des Données Climatiques :**

Les données de l’enquête collectées couvrent deux chronologique, actuellement et avant dix ans (10), où les données pour la période ancienne et actuelle ont été extraites au moyen de questionnaires adressés aux agriculteurs des municipalités de la wilaya de M’sila .

**2- ANALYSE ET COMPARAISON ENTRE DEUX PERIODES**

**2.1- DISTRIBUTION PAR COMMUNE DES AGRICULTEURS ENQUETES**



**Figure 11 : Distribution par commune des agriculteurs enquêtés.**

L’analyse de diagrammemontre que la commune de Ben srour présent un fort distribution des agriculteursenquêtés, suivi par Ouledaddigueballa, avec un taux que 17 %, OuledDerradjavec un taux 15%, Bousaâda avec un taux 10 %, M’sila avec un taux 7% .

Le reste sont moins de 5% ( Berhoum , Maadid, Ounougha, Magra, Tarmount, KhatoutiCedLjir, Mtarfa, Sidi Aissa.) .

2.2- ANCIENNETE DE L'EXPLOITATION

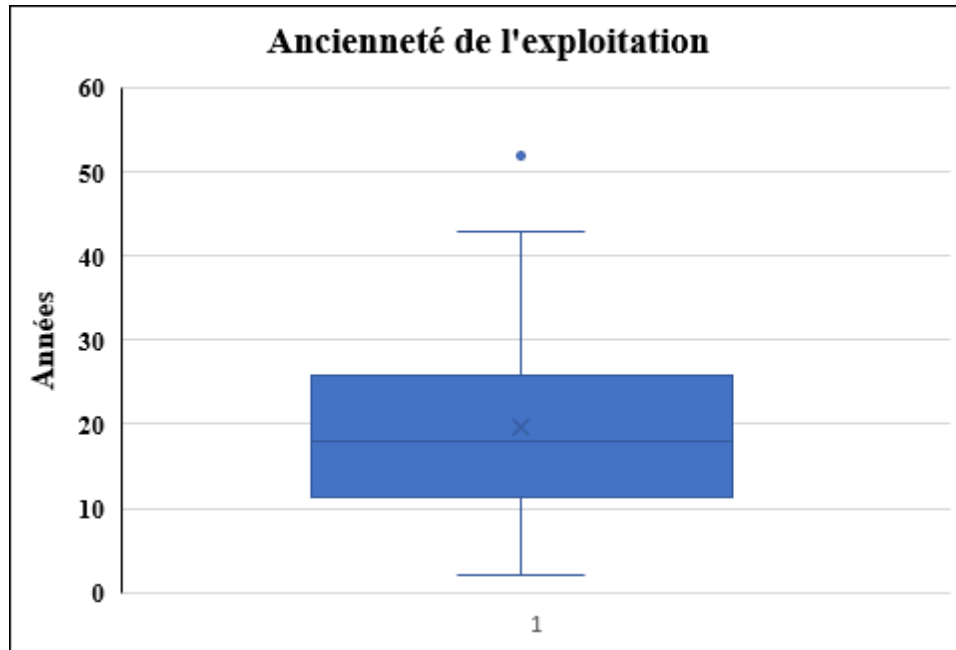


Figure 12 : Ancienneté de l'exploitation

L'analyse graphique selon la figure 02 montre que la majorité des exploitations ne dépasse pas 30 ans.

2.3. VARIATION DE L'AGE DES AGRICULTEURS ENQUETES

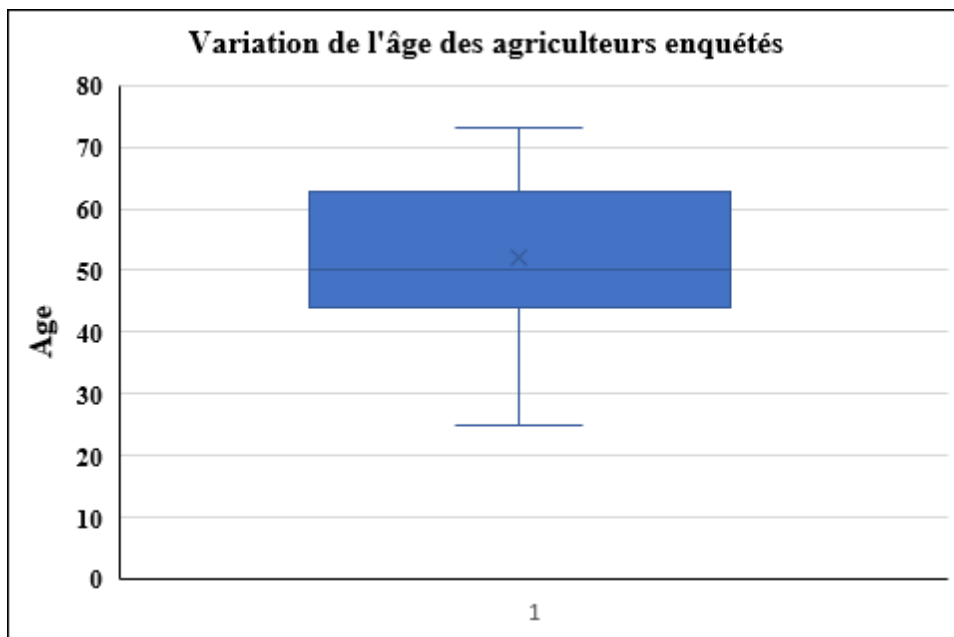


Figure 13: Variation de l'âge des agriculteurs enquêtés

Le graphe ci-dessus expose un intervalle de l'âge des agriculteurs enquêtés compris entre (43 - 63) ans.

2.4. TAUX D'UTILISATION DES TERRAINS

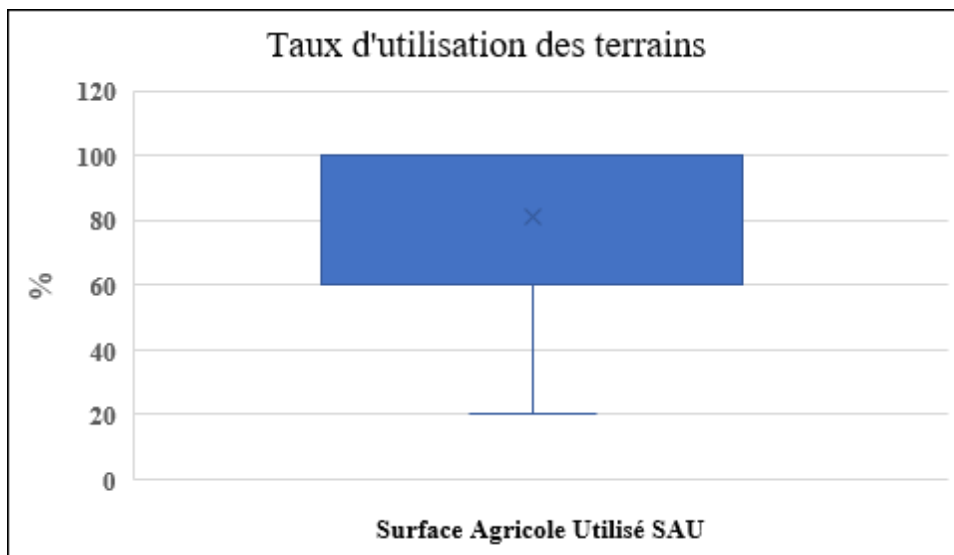


Figure14 : Taux d'utilisation des terrains

La figure des surface agricoles utilisées SAU montre que les agriculteurs exploitent entre 60 et 100% de leurs terres agricoles.

### 2.5 – Surface Des Céréales

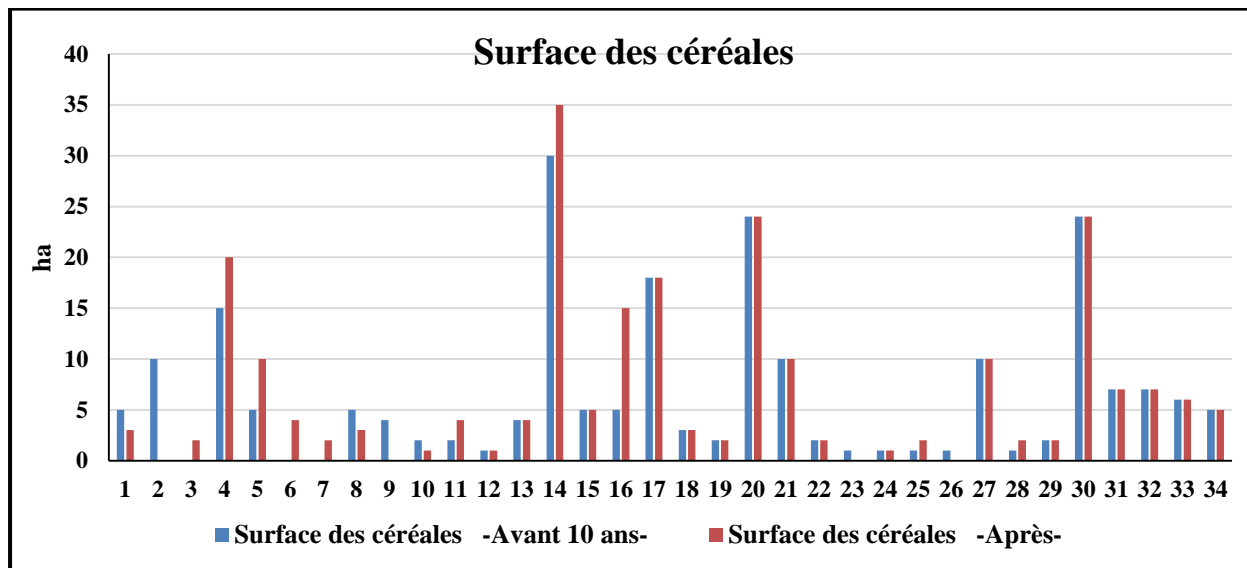


Figure15 :Surfacedes céréales

L’analyse graphique de la surface des céréales après 10 ans est augmentée (maximale 35 ha) par rapport à la surface avant 10 ans chez certaines exploitations.

Mais la majorité des exploitations ont gardés la même surface de céréale avant 10 ans, et parfois elle est inférieure ( $t(33) = -0,875, p = ,388$ ), où aucune différence significative des surfaces des céréales entre les deux périodes.

La superficie des céréales après 10 ans a augmenté par rapport à la superficie d’il y a 10 ans, les agriculteurs il sont adaptés avec les changements climatique , malgré qu’il ya des facteurs climatique qui affecté notre région d’étude, la surface de céréales ne pas été diminué contrairement on outre pays. En France, Jean a constaté que les superficies allouées au blé ont augmenté entre les deux campagnes agricoles 2010-2009 et 2018-2019 de 397 306 hectares, et que la campagne agricole 2012-2013 a été caractérisée par une diminution des superficies, estimée à environ 76 % (jean., et al, 2014 ), Comme c'est le cas à Tiaret Selon Kara, les superficies allouées aux céréales ont connu une diminution de 120 24 900 hectares en 2011-2012 à 111 99 500 hectares en 2019-2020, en raison du changement climatique, de l'absence de pluie et des températures élevées. en plus des maladies. (Kara, 2008), La surface des céréales en tunisie est

marquée par une fort irrégularité, elle –même conditionnée par les aléas climatique (jean,.et al,2014 )

2.6 -SURFACE DE FOURRAGE

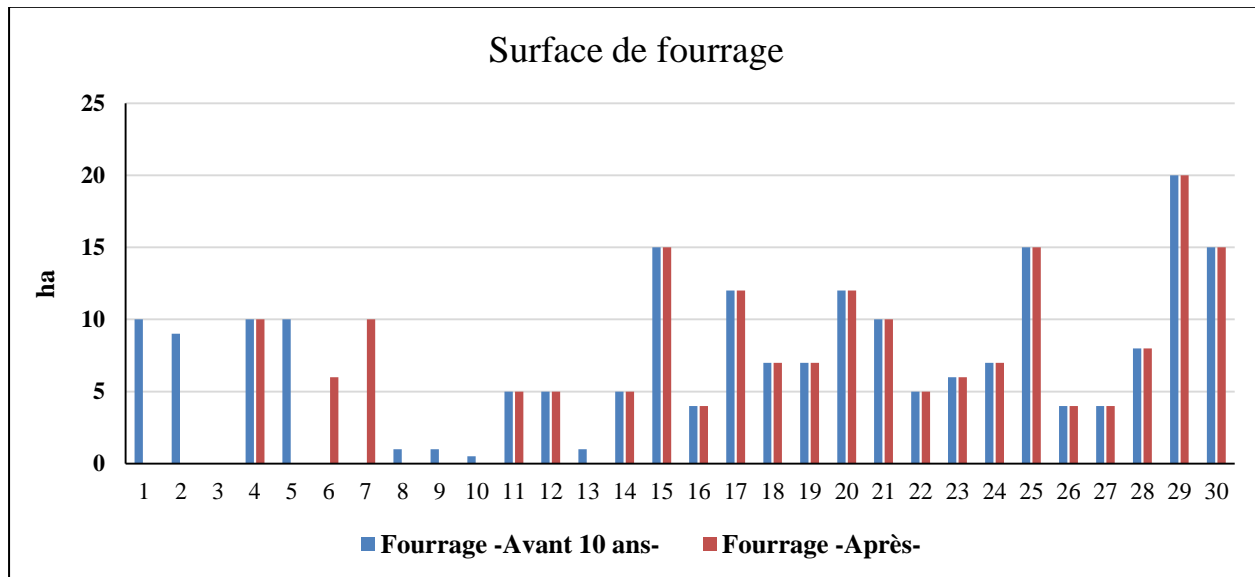


Figure 16 : Surface de fourrage

Le graphe ci-dessus montre que les exploitations ont gardées la même surface de fourrage avant 10 ans ( $t(29) = -,800, p = 0,430$  : aucune différence significative des surfaces defourrage entre les deux périodes), généralement la plus grande superficie est 20 hectares.

La superficie du fourrage il y a 10 ans est à peu près la même que la superficie après 10 ans. Ceci est dû au fait que les agriculteurs ont protégé et préservé ces superficies et se sont adaptés aux changements climatiques car, selon (Abdelguerfi,1987), le fourrage en Algérie occupe une grande place. superficie de la superficie fourragère totale (82à88%),Ceci est cohérent avec (Abdelguerfi,1987).Au cours de la période 2010-2019, la superficie moyenne des fourrages est évaluée à 997121 ha, contre 450178 ha durant la décennie précédente, soit une augmentation de l'ordre de 121% . Ceci n'est pas cohérent avec(Bencheikh,2019).En Algérie Elles représentent moins de 15 % de la superficie agricoles totale, ainsi la part la plus importante des aliments du bétail importée, et (Eric,2017) en France, ce qu'il a trouvé a souffert de deux sécheresses à partir de 2015, qui ont entraîné une diminution de la superficie forestière d'environ 20 à 40, en raison du changement climatique.

2.7- PRAIRIE NATURELLE

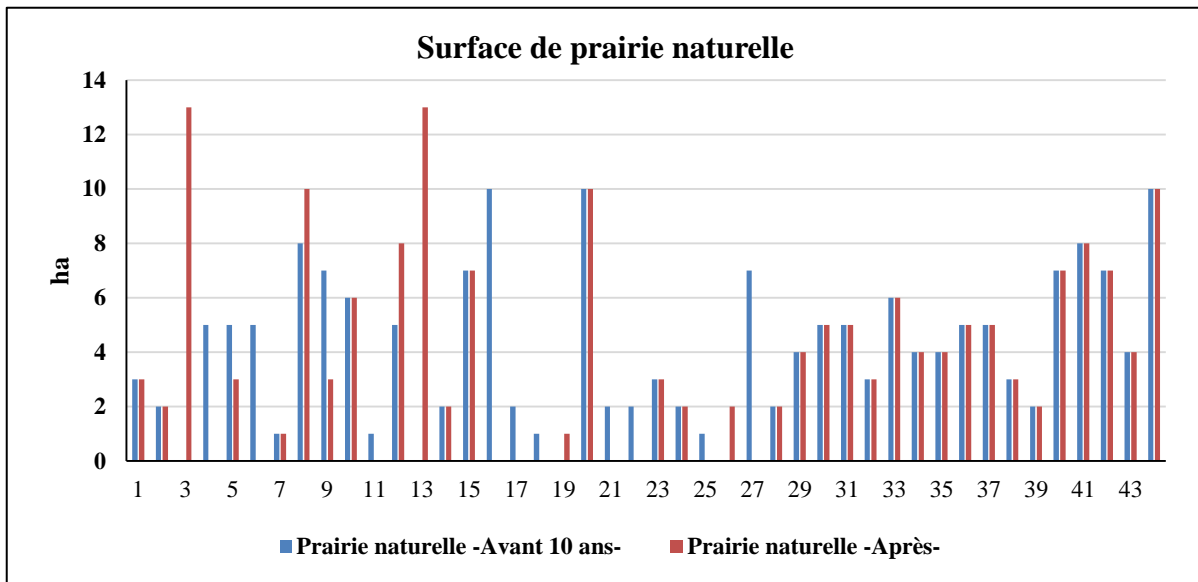


Figure 17 : Surface dePrairie naturelle

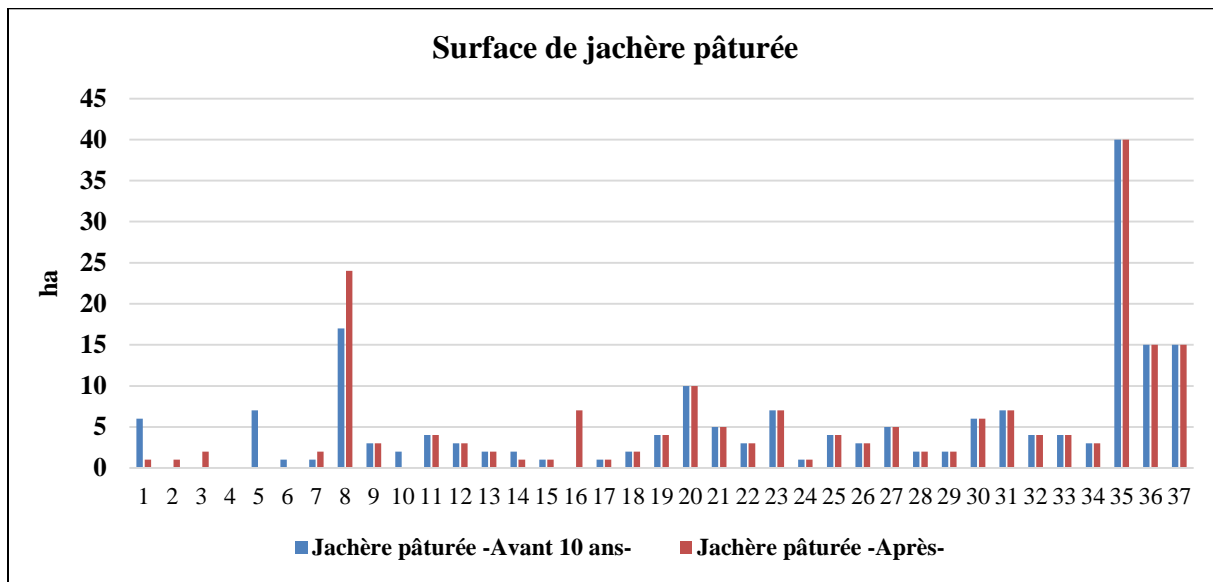
L’analyse graphique de la surface de prairie naturelle chez la plus part des exploitations après 10 ans est la même par rapport à la surface de prairie naturelle avant 10 ans ( $t(43) : - 0,347 .p = 0,731$ , aucune différence significative du surfaces de Prairie naturelle) ; A l’exception de quelques exploitations où la surface est diminué entre les deux périodes.

La superficie des pâturages naturels il y a 10 ans est la même que celle 10 ans plus tard. Cela est dû à son adaptation au changement climatique, et cela contredit ce qui a été trouvé (Bencheikh,2019) en setif,La superficie sur une période de 10 ans a diminué. Cette diminution de la superficie des prairies est principalement due au compactage cinétique, en peut constater aussi que le nombre maximal de parcelles de la prairie qui a été de 5 parcelles / exploitation en 2006 a diminué à 2 parcelles /exploitation en 2017, plus l’activité est diversifié plus la prairie est indispensable montrée par le nombre de parcelles est important chez les exploitation .

En France ,La prairie recouvre plus de 40% de la surface agricole européenne. Les prairies permanents représente 57 millions d’hectares dont 16,9 millions de landes et parcours. La prairie temporaire représente 10 millions d’hectares. Les surface en prairie ont fortement régressé depuis 1960, la perte étant estimée à environ 30%, soit plus de 7 millions d’hectares au niveau de l’Europe et 4 millions en France, mais il semble que les surfaces se stabilisent depuis 2003. (Jean – louis.et Alain ,2012),Les prairies européennes se caractérisent par la production de

nombreux services éco systémiques dont la séquestration de carbone , le maintien de la biodiversité et la qualité des sols et de l'eau. Ces services, qui sont détaillés dans le texte, sont de mieux en mieux reconnus par la société et sont progressivement pris en compte par les politiques publiques. (Jean – louis.et Alain ,2012)

**2.8- JACHERE PATUREE**



**Figure18 : Surface de jachère pâturée**

La figure ci-dessus de la surface de Jachère pâturée avant et après 10ans ne montre aucune différence entre cette période ( $t(36) = -1,45$   $p = 0,885$ ), à l'exception l'exploitant(08), où la surface de Jachère pâturée est augmentée après 10 ans plus grand à 40 ha.

la surface de Jachère pâturée avant 10 ans, est plus grand par rapport la surface de Jachère pâturée avant 10 ans La raison de cette augmentation est que principalement dû à son rôle majeur dans le pâturage des troupeaux , La jachère constitue une partie intégrante des systèmes de production céréales-ovins de la zone semi-aride, caractérisée par des sols fragiles et une pluviométrie limitante. jouer un rôle plus efficace dans la gestion du risque climatique, le maintien de la fertilité agronomique, la lutte contre la sécheresse et l'érosion, la préservation de l'environnement, ( Abbas et Abdelguerfi, 2005), Cela correspond à ce qu'il a trouvé ( Abbas et al,2014)Depuis plus 30 ans la part de la jachère n'a pas beaucoup changé et resté très importante la jachère continue en effet d'occuper environ 40% de la SAU de la zone céréalière en algérie, par ailleurs la prise en compte de l'ensemble des terres, y compris les parcours patoraux, montre

que la part de la jachère dans la surface agricole totale ( SAT) a tendance à augmenter. En plus de 30 ans, la part des friches n'a pas beaucoup changé et elle reste encore très importante en Algérie (Bedraoui et al, 2001), La part des jachères dans la superficie agricole totale (SAT) a également tendance à augmenter, et la taille du troupeau ovin est bien corrélée à la superficie des jachères pâturées au sein des exploitations incluses dans l'étude ( Abbas et Abdelguerfi, 2005), et constitue pour certains agriculteurs une réserve de pâturage pour les animaux , cependant, d'autres préfèrent travailler la jachère au printemps afin d'améliorer le statut organique et hydrique du sol (K. Chaker-Houd et al, 2020), La jachère fait partie du système de production céréalier des zones semi-arides. Depuis l'indépendance Algérienne les politiques de développement agricole ont visé la suppression ou réduction de la jachère. Ces politiques n'ont pas connu le succès et la jachère représente encore 40 pour cent de la SAU (Abbas, 2012)

2.9 – OVINS

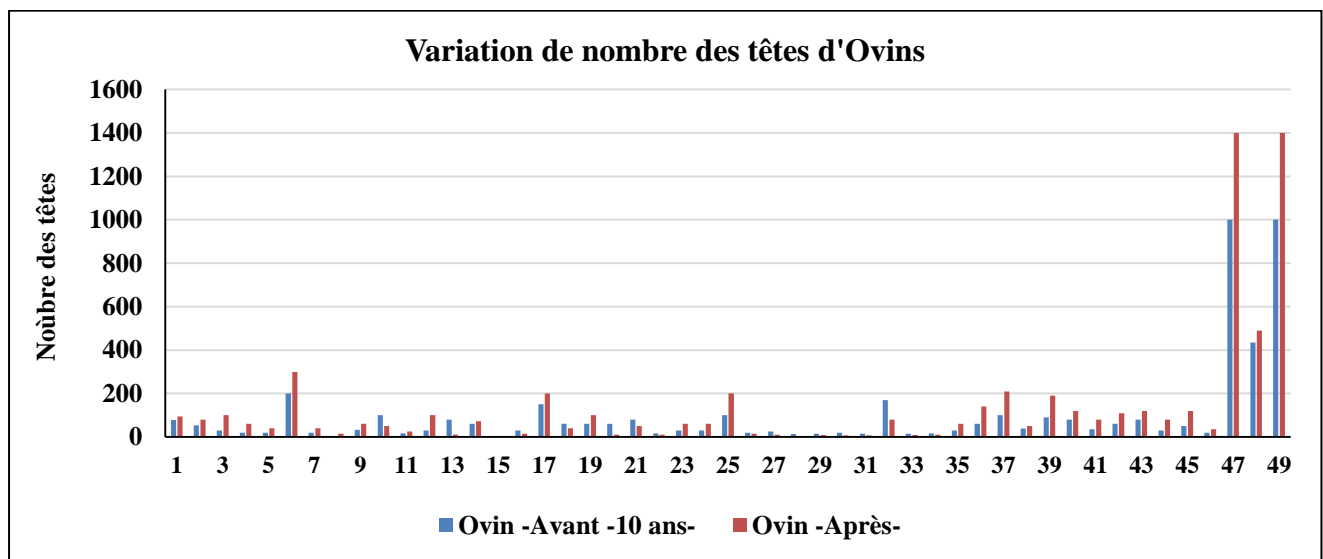


Figure 19 : Variation de nombre des têtes d’ovins

La figure de variation de nombre des têtes d’ovins montre qu’il est actuellement plus grand par rapport le nombre des têtes d’ovines avant 10 ans dans la majorité des exploitations (t(48) : - 2.909 .p= 0.005).

le nombre des têtes de ovin après 10 ans, est plus grand par rapport le nombre des têtes de ovin avant 10 ans La raison de cette augmentation est que adaptés au changement climatique et disponibilité d’alimentation et que les éleveurs en prennent bien soin, car certains éleveurs

cherchent à fournir des conditions appropriées pour préserver la vie des ovins, ce qui est cohérent avec l'étude de (Anonyme, 2022) En 2021, le nombre total d'ovines et de 67659 têtes , Le développement plus marqué de la production ovine peut, en partie, s'expliquer par l'octroi d'une aide couplée dans le cadre de la Politique agricole commune [PAC], à l'exploitant agricole possédant au moins 30 brebis âgées de 6 mois. De plus, l'installation semble plus aisée en spéculation ovine vu le niveau d'investissement relativement plus. Comme l'indique une étude de (Bazizi ,2023) Par race, l'effectif du cheptel ovin qui constitue 81% de l'effectif national a atteint 30,9 millions de têtes en 2020, soit une augmentation de 5% par rapport à son niveau de 2019. Notons que 62,4% du total ovin sont des brebis. Le nombre a atteint 19,3 millions de têtes en 2020 contre 18,5 millions de têtes en 2019, soit une hausse de 4,3%.Selon une étude de (Abas2020) l'augmentation du nombre de moutons est due à l'abandon de l'élevage extensif sur pâturages naturels et à son remplacement par un élevage intensif, dont l'alimentation dépend de plantes fourragères cultivées et d'aliments concentrés, ainsi qu'à un soin attentif et améliorer les races par des méthodes modernes.

2. 10-BOVINS

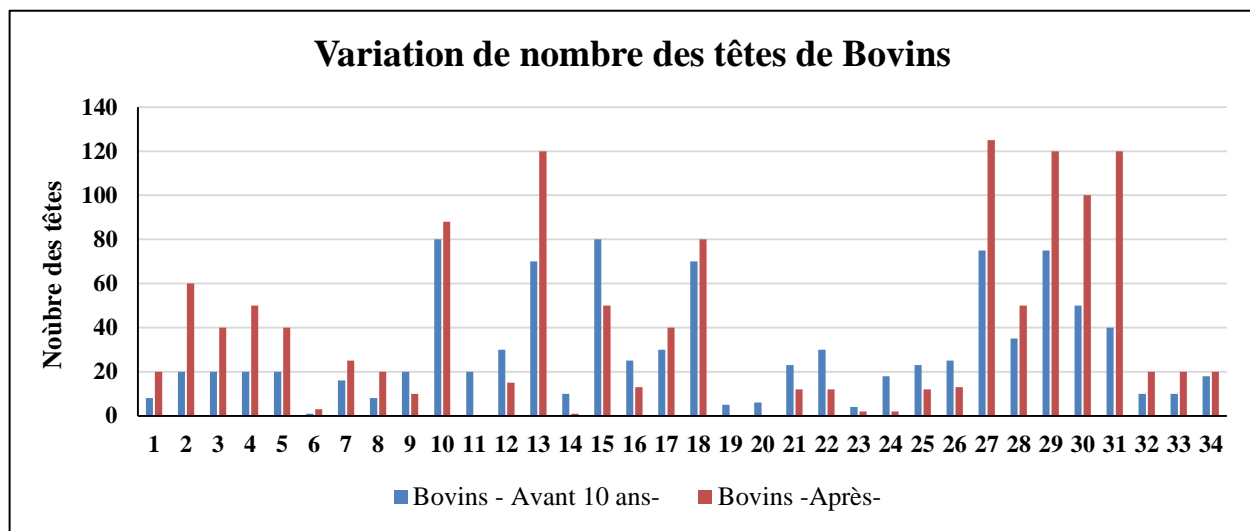


Figure20 :Variationde nombre des têtes d'bovins

L'analyse de la figure de nombre des têtes de bovins après 10 ans et généralement élevée ( maximale 125têtes) par rapporte le nombre des têtes de bovins avant 10 ans , à l' exception que

exploitant ils présentent le nombre des têtes de bovins avant 10 ans plus grand nombre des têtes de bovins après 10 ans .

Le graphe de variation de nombre des têtes de bovins montre des différences significatives des nombre des têtes d'bovins dans la quasi-totalité des exploitations entre les deux périodes. ( $t(33) = -2,125, p = 0,041$ ).

Le nombre des têtes de bovin après 10 ans, est plus grand par rapport le nombre des êtes de bovine avant 10 ans La raison de cette augmentation est que l'intérêt des éleveurs pour cela, en fournissant des conditions appropriées, Ceci est incompatible avec l'étude (Berbigier, 1988) Où il a été trouvé Le climat tropical agit sur la reproduction surtout par des contraintes liées à la température d'une part et à la pluviométrie (d'où la disponibilité alimentaire) d'autre part , Cela contredit également ce qui existe (Meyer et Denis, 1999 ; Mulato 1989) ont été trouvés La disponibilité alimentaire varie en quantité et en qualité au cours de l'année, en suivant les variations de facteurs climatiques lorsque les bovins sont entretenus sur des parcours naturels et ne reçoivent pas assez de complément alimentaire, particulièrement en pays tropicaux. La disponibilité alimentaire est un élément très important pour le succès de la reproduction En élevage tropical, la sous-alimentation saisonnière est fréquente. Aussi le coût de l'alimentation représente une forte proportion des coût de prouduction dans ces élevages (Berbigier, 1988)

Cette statistique montre l'évolution de l'élevage bovin en Algérie entre 2015 et 2017 on observe que le nombre de vaches a augmenté tout au long des années pour atteindre un million en 2017 (Statistadesearch, 2023), Comme l'indique une étude de (Bazizi, 2023) le nombre de vaches atteint 1,7 millions de têtes en 2020 contre 1,8 millions de têtes en 2019, soit un repli de 2,3% prolongeant ainsi sa tendance baissière observée depuis 2017. Le nombre de vaches laitières qui représente 52,2% du total bovin a régressé de 2,1% durant l'année considérée.

## 2-11 CAPRIN

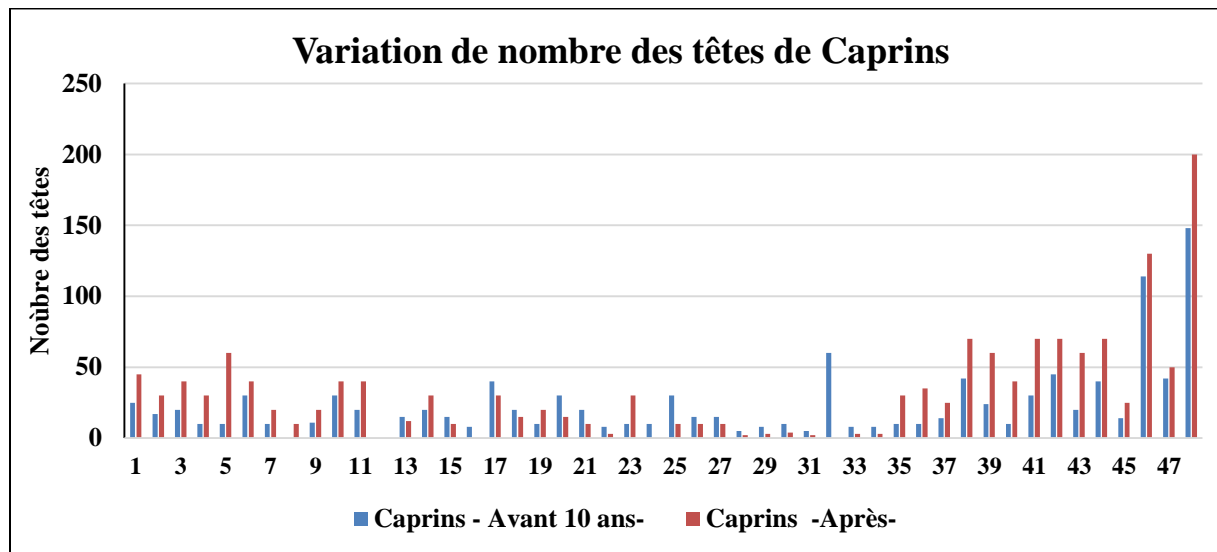


Figure21:Variation de nombre des têtes de caprins

Le graphe de nombre des têtes de caprins après 10 ans, est augmenté par rapport le nombre des êtes de caprins avant 10 ans dans la majorité des exploitations.L'analyse statistique montre une différence significative du nombre des caprins entre les deux périodes ( $t(48) : - 2.909 .p= 0.004$ ).

le nombre des têtes de caprins après 10 ans, est plus grand par rapport le nombre des êtes de caprins avant 10 ans La raison de cette augmentation est que les chèvres sont considérées comme l'un des animaux les plus adaptés au changement climatique et disponibilité d'alimentation surtout les fourrages verts et que les éleveurs en prennent bien soin, car certains éleveurs cherchent à fournir des conditions appropriées pour préserver la vie des chèvres, ce qui est cohérent avec l'étude de Djaidja (2018) il a trouvé, la majorité des élevages de caprins ont des effectifs en augmentation vu la disponibilité d'alimentation surtout les fourrages verts et l'adaptation des races à la condition climatique de la région. En plus, ils souhaitent agrandir leurs exploitations par la modernisation des élevages, l'acquisition des nouvelles races caprine spécialisées et par la mise en valeur des terres agricoles pour l'extension.L'étude de Abas (2020) a également constaté une augmentation du nombre du cheptel caprin durant la période 2010-2019 est estime a 4,8 million de têtes soit une augmentation de 37% par rapport à la décennie précédente

2-12 -AVICOLE

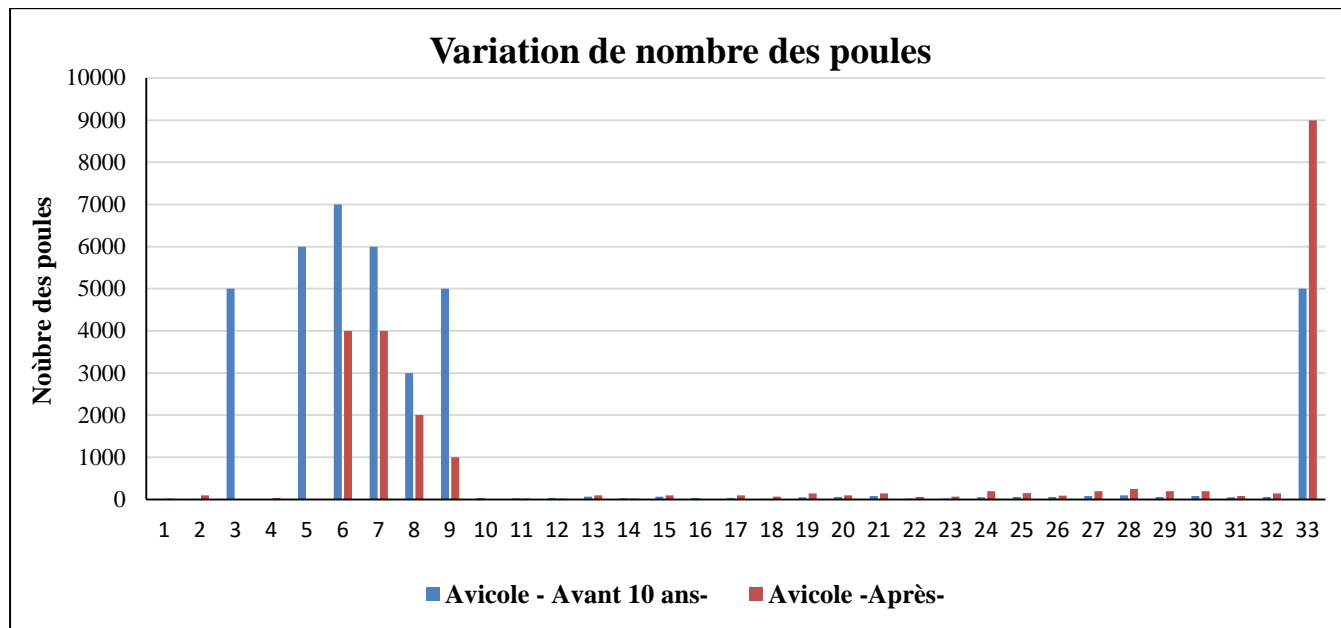


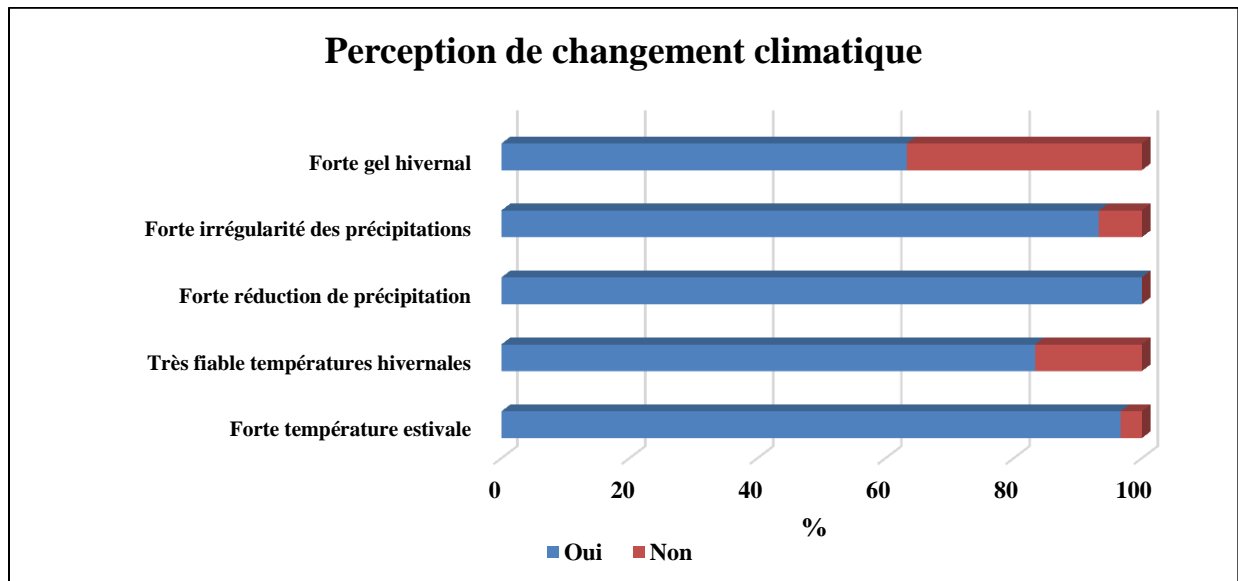
Figure22 :Variation de nombre des poules

Selon la figure ci-dessus présente que le nombre des exploitations d'élevage des poules avant 10 ans plus grand par rapport le temps actuel a l'exception d'un exploitant où le nombre des poules est augmenté. Par ailleurs, le nombre des poules chez les exploitants ne présente aucune différence significative ( $t(32) = 1,542$   $p = 0,133$ ) entre les deux périodes.

le nombre des poules avant 10 ans plus grand généralement par rapport après 10 ans La raison de cette diminution ces dernières années est due à la diminution de la quantité de nourriture due aux températures élevées, à la diminution des précipitations due au changement climatique et au manque d'équipements et de produits vétérinaires. **Kirouani, (2020)** dans son travail dans la région. A rapport que la diminution due à l'augmentation des taux de mortalité, et parce que de nombreux éleveurs s'éloignent de l'élevage de poulets en raison du grand nombre de pertes de avicole , Ces résultats sont cohérents avec les résultats qu'il a trouvés **Kirouani, (2020)**

Les résultats montrent que les élevages se caractérisent par une sous-utilisation des capacités de production. . La taille moyenne des élevages est évaluée à 3 210 poulets et 4 705 poules pondeuses par band( Mahmoudiet al 2015 , Msila)

**2-13-PERCEPTION DE CHANGEMENT CLIMATIQUE**



**Figure23: Perception de changement climatique**

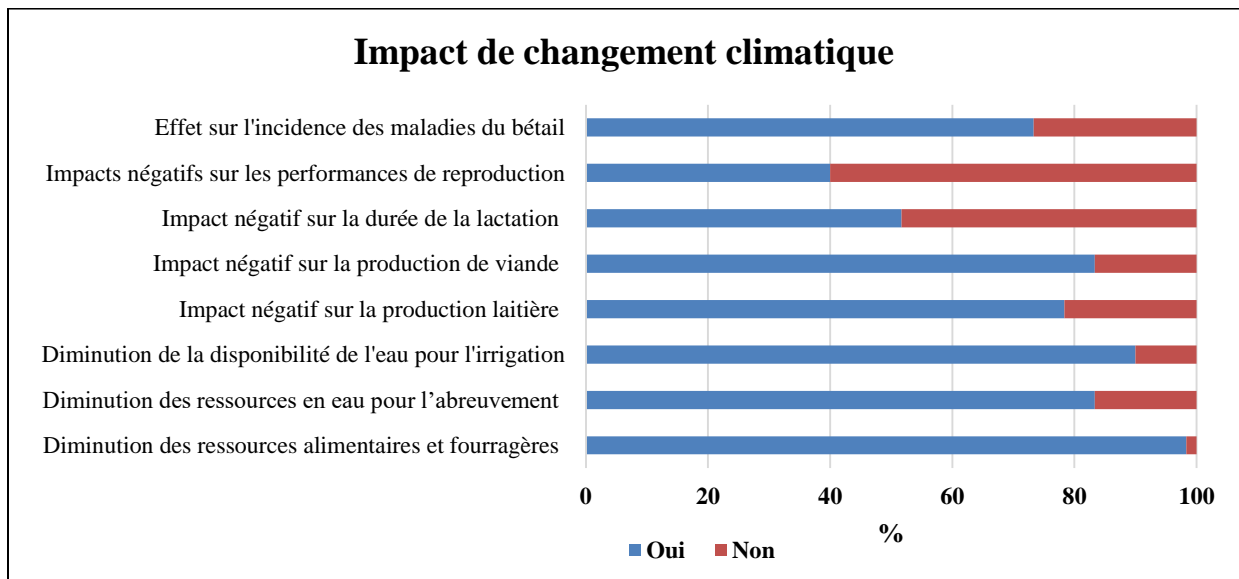
La figure ci-dessus montre que 60% des agriculteurs pensent que le gel hivernal a été forte ces dernières années, et 90% d’entre eux observent la forte irrégularité des précipitations, et la majorité des agriculteurs (99%) remarquent la forte réduction de précipitations , et 80 % d’entre eux pensent que le températures très fiable hivernale ,et 97% entre eux estiment que forte température estivale .

Les agriculteurs ont une perception du changement climatique qui apparaît clairement dans leurs réponses, puisqu’ils confirment qu’il y a une augmentation de la température du tracteur et une diminution de la quantité de pluie, due aune augmentation significative de la concentration des gaz à effets de serre dans l’atmosphère (en particulier le CO2)..L’accumulation de ces gaz est responsable le changement climatique .

Les résultats évoqués par AllouetBenmkidiche(2022), chez les populations rurales, enquêter au agriculteur de la région de bordj bouArreridj,Les agriculteurs, ont aperçu une augmentation de la température en été et une diminution de la quantité des pluies saisonnières ainsi que leur irrégularité. Cela même évoques par Kosmowski, et al (2016), chez les populations rurales, enquêter au Niger et au Sénégal, la chute de la quantité de précipitations a été perçue par

72,4% dans notre étude. De même (Kaboré et al (2017) ont apporté qu’au Burkina Faso, 76,7% des agriculteurs ont perçu une diminution des précipitations et d’augmentation des températures et nos résultat correspondre aux résultats de Nailidans le ziban ouest, où elle a montré les résultats de son étudequela plupart des agriculteurs, soit 90% confirment une augmentation des température et 97% ont évoqué un accroissement du nombre de jours chauds et agriculteurs affirment qu’il y a eu une réduction du nombre de jour de pluie par ans et 9 sur 10 ont perçu une baisse de l’intensité pluviométrique (Naili,2022).

**2-14 - IMPACT DE CHANGEMENTCLIMATIQUE**

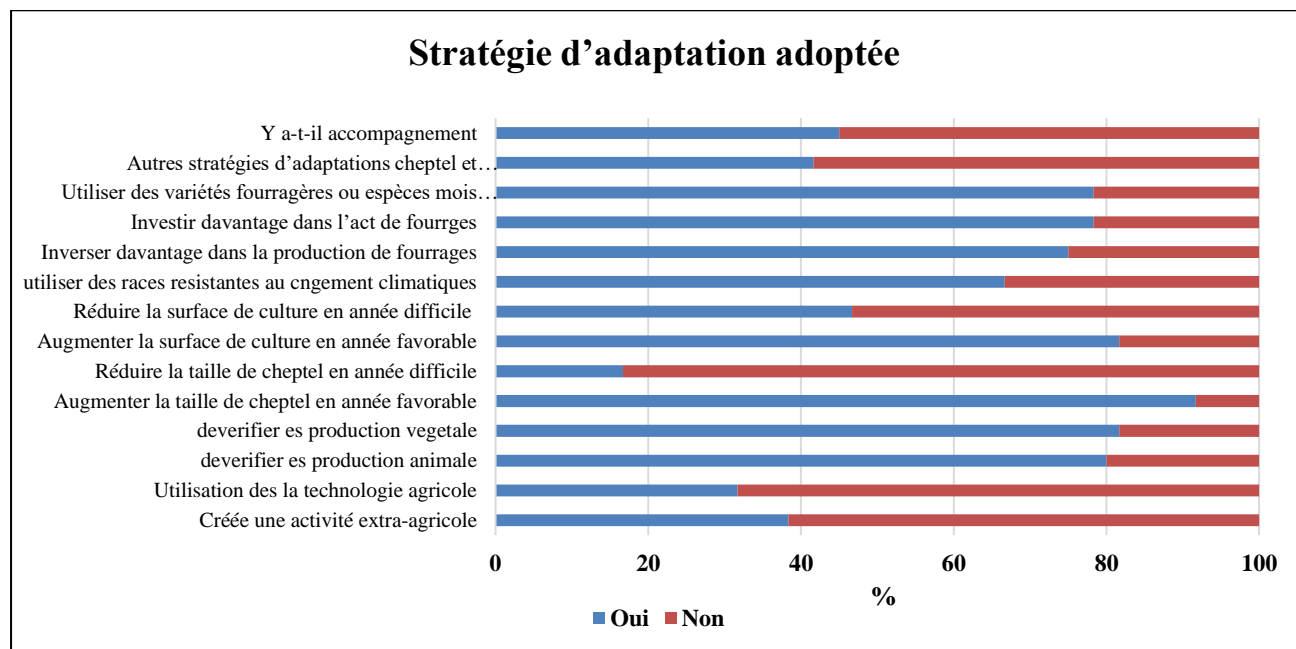


**Figure24 : Impact de changement climatique**

Sur la perception de l’impact du changement climatique, selon les résultats du l’enquête montre que 70% des agriculteurs pensent que le changement climatique a un effet sur l’incidence des maladies du bétail, et 40% entre eux pensent que le changement climatique a un impact négatif sur les performances de reproduction , ainsi que 50% des agriculteurs pensent que le changement climatique a un impact négatif sur la production de viande. Par ailleurs, 78% entre eux pensent que le changement climatique a un impacts négatif sur la production laitière, et 90% des agriculteurs pensent que le changement climatique entraîne une diminution de la disponibilité de l’eau l’irrigation, qui influe sur les ressources en eau pour l’abreuvement (80%). Aussi même, 99 % des agriculteurs pensent que le changement climatique entraîne une diminution des ressources alimentaires et fourragers.

Le changement climatique a affecté les sources d'irrigation et d'eau potable et entraîné par conséquence la diminution de la production du lait et de viande (Allou et Benmkidiche,2022 )Ceci s'explique par la diminution de la quantité de pluie, qui a entraîné une diminution des récoltes agricoles et donc une diminution de la quantité de nourriture nécessaire à la croissance du bétail. Nos résultats sont comparables à ceux constatés chez les agriculteurs de Bordj Bou Arreridj (Allouet Benmkidiche,2022 ) et à ceux constatés chez les agriculteurs de la province de Yélimané au Mali (Penda.et al., 2020), qu'ils l'ont expliqué par la forte exploitation des cultures fourragères, induisant forte mortalité animale et faible productivité du bétail par conséquent (lait et viande).

**2-15-STRATEGIE D'ADAPTATIONADOPTEE**



**Figure25 : Stratégie d'adaptation adoptée**

De graphe relatives à la stratégie d'adaptation face au changement climatique adapté par les agriculteurs de la région d'étude expose que la stratégie suivie par la plupart des agriculteurs (90%) est reflétée par la taille de cheptel en années favorables, et 82% des agriculteurs augmenter leurs surfaces de culture durant les années favorables.

Dans ces derniers, 78% entre eux utiliser des variétés fourragères ou espèces mois vulnérable au changement climatique et le même pourcentage d'agriculteurs investi d'avantage dans l'achat de

fourrages. Cependant, 75 % entre eux inventer davantage dans la production de fourrages et 68 % utilisent des races résistantes au changement climatique.

Les résultats de l'enquête ont également montré que 80% de agricultures n'ont pas réduit la taille de cheptel durant les années difficiles et 45% entre eux réduis la surface des cultures pendant ces années. En effet 45% des agriculteurs seul ont obtenu l'accompagnement de l'état pour faire face au changement climatique. Au total 42% des agriculteurs enquêtés utilisent des stratégies et 65% agriculteur n'utilisent pas le technologie agricole ,et 60% entre eux ne crée pas une activité extra agricole .

Pour s'adapter aux effets du changement climatique qui en résultent, les agriculteurs et les éleveurs ont développé des stratégies et des pratiques, parmi ces stratégies à savoir l'augmentation de la taille de cheptel pendant les années favorables qui dépend d'augmenter la surface de culture et le faire diminuer durant les années sèches et utiliser des variétés fourragères ou espèces mois vulnérable au changement climatique et inventer d'avantage dans la production de fourrages .Ces stratégies sont similaires a celles ont été adoptées par les agriculteurs de la région de ziban ouest dans la wilaya de Biskra (Naili,2022) et dans la région semi-aride de Niger comme, il a apporté Abdou et al., (2020).

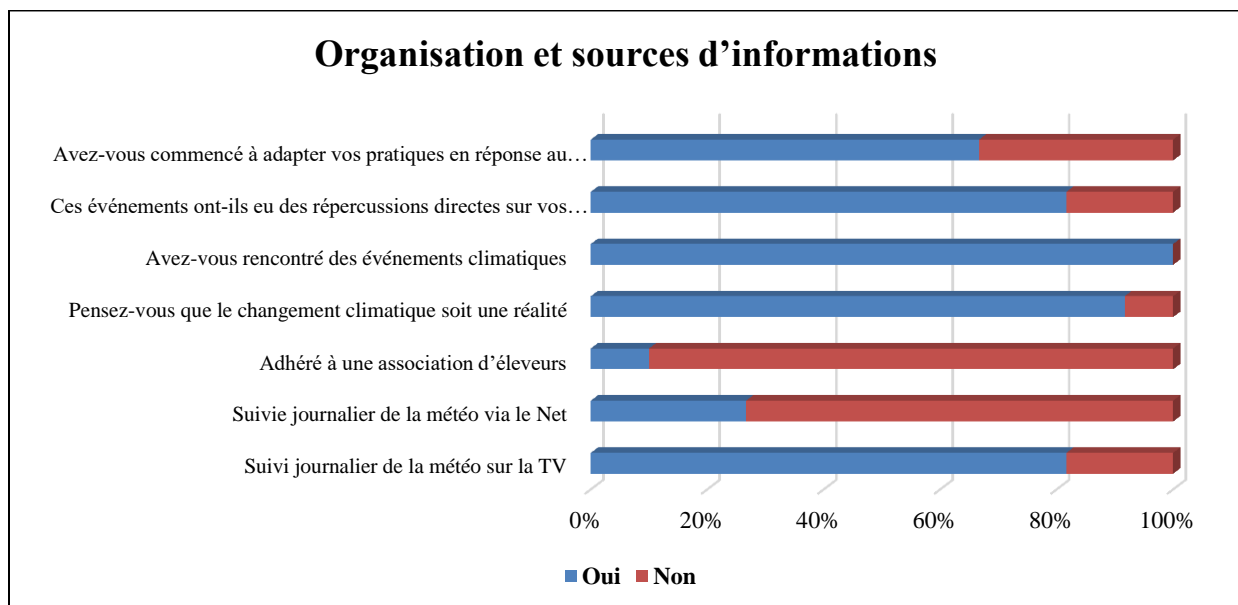


Figure26: Organisation et sources d'informations

La figure ci-dessus sur l'organisation et sources d'informations relatives au changement climatique utilisées par les agriculteurs expose les résultats de l'enquête ont montré que 92% des agricultures pensent que le changement climatique soit une réalité et 99% entre eux ont rencontré des événements climatiques et ces derniers avaient des répercussions directes sur leurs exploitations.

D'après l'enquête 80% des agriculteurs suivent journalière ment la météo sur la tv en comparaison par ceux qui utilisent le sur net, qui reste réduit.

Par ailleurs seulement 10% des agriculteurs sont adhérents une association de domaine et 65% entre eux ont commencé s'adapter leurs pratiques en réponse au changement climatique.



# **Conclusion Générale**

# Conclusion Générale

---

## CONCLUSION

D'après l'ensemble des scientifiques internationaux, l'humanité connaîtrait un changement climatique dont les conséquences sont nombreuses et difficiles à identifier. Ces conséquences varieraient d'une région à une autre. L'une des activités les plus menacées qui a une relation directe avec les facteurs climatiques serait l'agriculture. L'objectif général de ce travail est de contribuer à l'étude des changements climatiques et de leurs effets sur les cultures pratiquées dans la région de Msila

D'après notre enquête sur la perception des agriculteurs face au changement climatique et leurs actions pour atténuer son effet sur leurs activités on constate que les agriculteurs de la région MSILA se rendent compte que ces changements du climat ont des impacts importants sur leurs productions agricoles et influencent principalement sur les ressources alimentaires et fourragères.

La plupart des agriculteurs et éleveurs disent que les changements climatiques sont perçus principalement par l'augmentation de température estivale, l'irrégularité de précipitation, le fort gel pendant l'hiver.

Malgré le changement climatique dont a souffert la région de Msila, les résultats de notre étude ont montré que les agriculteurs sont adaptés avec les changements climatiques. La superficie des céréales et la surface de jachère pâturée après 10 ans a augmenté par rapport à la superficie d'il y a 10 ans, et nous avons trouvé la superficie du fourrage et la superficie des pâturages naturels il y a 10 ans est à peu près la même que la superficie après 10 ans. Ceci est dû au fait que les agriculteurs ont protégé et préservé ces superficies et se sont adaptés aux changements climatiques.

L'étude a également montré que le nombre des têtes de ovins et bovins et caprins après 10 ans, est plus grand par rapport au nombre des têtes de ovins avant 10 ans. Ce bétail s'est adapté au changement climatique et les agriculteurs ont fourni de la nourriture et des conditions appropriées pour leur croissance et leur reproduction.

Pour s'adapter aux effets du changement climatique qui en résultent, les agriculteurs et les éleveurs ont développé des stratégies et des pratiques, parmi ces stratégies à savoir l'augmentation de la taille de cheptel pendant les années favorables qui dépend d'augmenter la surface de culture et de la faire diminuer durant les années sèches et utiliser des variétés fourragères ou espèces moins vulnérables au changement climatique et inventer d'avantage dans la production.

de fourrages. A la fin ont conclu que les changements climatiques affectent fortement l'activité agricole et la suite la sécurité alimentaire des pays. Ce phénomène irréversible nécessite beaucoup d'étude et de suivi incontournable pour cela on recommande :

- Sensibilisation et formation d'agricultures d'une façon permanent,
- Aider et soutenir les agriculteurs et compenser leurs pertes et développé des stratégies d'adaptation convenables (des espèces animale et végétales résistantes).
- Utiliser des techniques irrigation économique
- Utiliser des moyens d'élevage de bétail développé et modernes
- Gestion des ressources naturelles d'une manière durable.
- Développer des recherches qui devraient être conduites pour que les prévisions portant sur le changement du climat soient plus fiables.



**Références  
Bibliographiques**

## Références Bibliographiques

---

- Abbas khaled, Aissa Abdelguerfi, perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi – arides , 15 – Avril 2005.
- Abdelguerfi, A. 1987. Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture, ITGS, 16. 1-5. In comité scientifique des assises INRRA 2007.
- Abdou, H., Adamou Karimou, I., Harouna, B. K. et Zataou, M. T. (2020) « Perception du changement climatique des éleveurs et stratégies d'adaptation aux contraintes environnementales : cas de la commune de Filingué au Niger », Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux
- Adaptation to climate change in developing countries. Environ Manage 43
- Allou fatma ,Ben mkidiche randa ,2022 ,Perception des agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj aux changements climatiques et leurs actions pour atténuer son effet sur leurs activités
- Annuaire statistiques de la wilaya 2020 M'sila
- Anonyme., 2005. La wilaya de Biskra en quelques chiffres. Direction de la planification
- Bahri K., Et Bouafia S., 2016. Plantes rédurale de la Région de M'sila : Inventaire, chorologie et
- Banque Mondiale, 2011. Base de données de la Banque Mondiale
- Bazin F, Bechir AB et Khamise DD 2013 etude prospective : système d'élevage et changement climatiques au tchad . Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement, Rapport finale, 80p.
- Bazizi Youcef, la direction des systèmes d'informtions, des statistiques et de la prospective du ministère de l'agriculture et développement rural la production agricole, 2019 -2020, janvier.
- BEDRANI S., CHEHAT F., ABABASA S. (2001) : «L'agriculture algérienne en 2000.Une révolution tranquille le PNDA», Prospectives agricoles, 1, 7-51
- Belaid , A . 2015 , Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat en sciense de génie de l'environnement , les risque climatiques et leur impact , université d'oran , Algérie.
- Benoit Laignel, (2015)., le changement climatique et ses effets de l'échelle globales à régionale : Etat des lieux, université de Rouen
- Berbigier, 1988. Bioclimatologie des ruminants domestiques en zone tropicale. INRA ed., 1 vol., 237 p.
- Boucetta , D (2018). Effet du changement climatique sur cultures pratiquées et les ressources en eau dans la région de Biskra, Thèse magister, université Mohamed khider.
- Bourenane, A., Mechri, S. (2008). Contribution a l'étude du transport solide dans le sous bassin versant de Soubella (Hodna). Mémoire d'ingénieur d'état en hydraulique, Université de m'sila.
- Chabane, M. (2012). Comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie?. Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement. Territory in mouvement Journal of geography and planning,

## Références Bibliographiques

---

- Chada Ismail, (2023). Les 7 indicateur \_ clés du changement climatique, dossier dérèglement climatique.
- Chistian Meyer, influence de l'alimentation sur la Reproduction des bovins domestiques, mai 2009.
- CIRAD, 2015 , changement climatique, agriculture, securite alimentaire, developpement durable
- D. S. L. e. F. J. Warren (éd.), Ottawa, Gouvervement du CanadaPierrehumbert B. (2005): Associations entre les parents et les représentations de attachment des enfants. Attachment et development humain6: 305-325.
- Djaidja Hamza, 2018 Caractéristiques d'élevages Caprins dans la Région Aride de M'sila
- DSA M'sila 2019. Direction des Services Agricoles.
- Ecri Cabanis, (2018). changement climatique et pluies extrêmes ce que dite la science, the conversation Africa.
- Eric Mosimann, Nadège Bossuyt et David Frund, Préparation de la production fourragère au changement climatique, 2017.
- et de l'aménagement du territoire.
- FAO., 2017. L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture. La production animale.
- Farhi A., 2014. Changement Climatique Ou Variabilité Climatique Dans l'Est Algérien.
- Fenni M. et Machane Y., 2010. Changement Climatique Et Agriculture De Conservation.p.16-
- FETAYAH H, 2015.Etude ethnobotanique des plantes médicinales à effets Cardiovasculaires De
- Gean Louise Peyraud , Alain peetrs 2012 ,PLACE et Atouts des Prairies per Manetes En Frans Et En Europe
- GIEC « Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, 2007 ».
- GIES ,2018. Résumé à l'intention des décideurs, réchauffement planétaire de 1.5 c , rapport spécial du GIES in group d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
- Hadbaoui I ,2013. Les Parcours Steppiques Dans La région de M'sila : Quelle Gestion Pour
- Hopkins A et Del prado A 2007 Implications of climate change for grassland in EUROPE :impacts, adaptation and mitigation options a' revien.gass and forage science 62, 188-126.
- HOUEROU H. N & CLAUDIN J, 1972.carte Géologie de la région d'El Hodna au 500000. F.A.O.WWW.blog. SAEED.
- Hufty ., 2001 . Introduction à la climatologie: le rayonnement et la température, l'atmosphère, l'eau, le climat et l'activité humaine
- J. J. McCarthy, A. F. kenzian, N. A. Leary, D. J. Dukan, KS White, (2007). Convention sur la diversité biologique et les changements climatique, université de Cambridge.
- Jean- I felons, 2005, idées recues, le climat page01
- Jean-Loup PUGET, René BLANCHET, Jean SALENÇON, 2010 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

## Références Bibliographiques

---

- K..Chaker- Houd, L.Mebirouk – Boudechiche,S.Matallah, 2020, Impact du mode de gestion de la jachère sur la qualité du sol, le cortège floristique et sa valeur alimentaire dans le constantinois(algérie).
- Kaboré, P.N., A. Ouédraogo, M. Sanon, P. Yaka.et L. Somé, 2017, Caractérisation de la variabilité climatique dans la région centre-nord du Burkina Faso entre 1961 et 2015, Climatologie, 14,
- Kara K. M., 2008. La menace climatique en Algérie et en Afrique, Les inéluctables
- KASDI MERBAH. 8 P.
- Kelly C 2015, Metcalf Institute for Marine and Environmental reporting, the university of Rhode Island graduate school of oceanography, metcalfinstitute.org, page 02.
- KIROUANI Lyes,2020 Performances des élevages avicoles, segment poulet de chair dans la wilaya de Bejaia revue agriculture univzrsite ferhat abbas setif
- Kosmowski, F., A. Leblois et B. Sultan, 2016, Perceptions of recent rainfall changes in Niger à comparison between climate-sensitive and non-climate sensitive households, Climate Change
- La daïra de M'sila. Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université Mohamed Boudiaf de M'sila .79p.
- Laboratoire de valorisation des ressources Biologiques naturelles, Faculté des Sciences,
- Mertz O, Halsnaes K, Olesen JE, Rasmussen K. 2009.
- Météo\_ France , GIEC, 1er groupe de travail 2013.
- Meyer C., Denis J.-P., ed. sci., 1999. Elevage de la vache laitière en zone tropicale [Dairy cattle production in the tropics]. Montpellier, France, Cirad-emvt (Collection techniques) Cirad. ed., 1 vol., 314 p.
- Nacera Mahmoudi Hacène Yakhlef Andre Thewis Caractérisation technico-socioprofessionnelle des exploitations avicoles en zone steppique (wilaya de M'sila, Algérie). Universit e de M'sila Facult e des sciences epartement d'agronomie M'sila Algerie 2015.
- Naili Amina ,2022, Changement Climatique Et Perception Des Agriculteurs Dans Les Ziban Ouest (Zab El Gharbi)
- Nathalie Etahiri, (2011). impact à long terme du changement climatique sur le littoral métropolitain, ministère de l'écologie du développement durables des transports et du logement, p45.
- Ouranos. 2004. S'adapter aux changements climatiques. Montréal, 83 p.
- quel devenir ? Mémoire de Magister : Elevage en zone aride. Université Kasdi Merbah – Ouargla (Algérie).139p.
- quel devenir. Mémoire de magister : Option : Elevages en zones arides. Ouargla. Université
- Ralantoarisoa.H (2016), Impacts Du Changement Climatique Sur Le Rendement rizicole dans La Commune Rurale D'IMERINTSTATOSIKA Mémoire De Mester. Université Antananarino Supérieur.

## Références Bibliographiques

---

- Rapport d'évaluation du GIEC sur le changement climatique. GIEC, Genève, Suisse.
- Rapport sur les tendances mondiales à l'horizon 2030, système européen d'analyse de stratégie et de politique, 2019 10. Senn Nicolas, Gaille marie, del rio carral maria, holguera Julia gonzalez , (2022). santé et environnement ( vers une Nicolas approche globales ) , Editeur RMS Editions.
- Sahli Z., Amrani M., (2019), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Tunis, p35
- Sahnoune F, Belhamela M, ZelmatebM , Kerbchic R.2013.Climate change in Algeria: vulnerability and strategy of mitigation and adaptation. Energy procedia 36: 1286-1294.
- solutions. Pp.212-215.
- Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algérie.
- Warren, Fiona L., Elaine Barrow, Ryan Schwartz, Jean Andrey, Brian Mills et Dieter Riedel. 2004. « Impacts et adaptation liés aux changements climatiques: perspective canadienne ».
- Yahiaoui D (2015). Impact des variations climatiques sur l'agriculture en Oran. Thèse de Magister en biologie. Université d'Oran .
- Zanabou Segda, (2013). atelier de sensibilisation des acteurs de la filière bois énergie sur le lien entre déforestation et changement climatique Ouagadougou .
- Zimoucheafal l'impact Du changement climatique sur La production agricole en algérie 2021

### LES RAPPORTS :

- Banque Mondiale (2018). Data World Bank- World development indicators
- CHANGEMENT CLIMATIQUE EN ALGÉRIE, 2022
- GIEC, 1990 Scénarios d'émissions. Rapport spécial du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat,
- MAAF, (2016), Politiques agricoles à travers le monde : quelques exemples, P2
- Mémoire Dynamique d'exploitation des écosystèmes prairiaux : étude de cas de la vallée d'Oued Bousellem-Sétif-, 2018/2019.
- systématique. Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université Mohamed Boudiaf de M'sila. 60p.
- Thèse de magistère en écologie et environnement. Université de Constantine1,

### SITES WEB :

- [https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/ESPAS\\_Report2019.pdf](https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/ESPAS_Report2019.pdf).
- <https://www.caritas.org/2011/07/changementclimatique>
- <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algérie> (21/06/2021)
- <https://www.planete-durable.com/les-15-indicateurs-du-changement-climatique/>
- Nations Unies. 1992. Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques. Version électronique: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>

## Références Bibliographiques

➤ [www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux](http://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux))

المراجع العربية:

- م.د فهد احمد فرحان العامود، أثر التغير المناخي في المياه السطحية وانعكاسه على التنوع الإحيائي في محافظة ذي قار.
- م.د عباس زغير محيسن المرياني، التغيرات المناخية اسبابها دلالتها توقعاتها المستقبلية 2015 المجلد 21 العدد
- د علي صاحب الموسوي، و م مثنى فاضل علي، 2009، التغيرات المناخية في الغلاف الجوي و تأثيراتها الحيوية على الكائنات الحية مجلة البحوث الجغرافية العدد 11.
- ع د ميسون طه محمود السعدي، لي علي البناء، المشكلات البيئية، ط الثانية دار الفكر العربي 2006.
- كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ذي قار.