



République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi B.B.A  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم البيولوجية  
Département des Sciences Biologiques

# Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master  
Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Ecologie et Environnement  
Spécialité : Biodiversité et Environnement

## Intitulé :

**Perception des agriculteurs de la région de Bordj Bou  
Arreridj aux changements climatiques et leurs actions  
pour atténuer son effet sur leurs activités**

## Présenté par :

ALLOU Fatma

BEN MKIDICHE Randa

Soutenu le 06 /07/ 2022, Devant le jury :

|             | Nom &Prénom                                    | Grade | Affiliation/Institution |
|-------------|--|-------|-------------------------|
| Président : | M <sup>er</sup> ZAFOUR M <sup>med</sup> Djalil | MAB   | Université B.B.A        |
| Encadrant : | M <sup>me</sup> BELKASMI Farida                | MCB   | Université B.B.A        |
| Examineur : | M <sup>me</sup> REGOUI Chelbia                 | MAA   | Université B.B.A        |
| L'invité :  | M <sup>er</sup> LOUNIS Semara                  | MCB   | Université B.B.A        |

Année Universitaire 2021/2022

# **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 encadreur, **M<sup>me</sup> Belkasmi Farida***

*Pour après vous nous avoir encadré, suivi et encouragé tout au  
long de ce travail.*

*Nous remercions également **M<sup>er</sup> LOUNIS Smara** et les membres du  
jury **M<sup>er</sup> ZAFOUR M<sup>med</sup> Djalil** et **M<sup>me</sup> REGOUI Chalbja** d'avoir  
pris le tempe 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. FATMA et B. RANDA**

# **DEDICACE**

Au nom d'**ALLAH** clément et miséricordieux et que le salut d'**ALLAH** soit

sur son prophète **MOHAMED**

**Je dédie ce travail à :**

**Mes parents :**

Avec tous mes pleins sentiments de respect d'amour de gratitude pour tous les sacrifices déployés pour m'élever dignement et surtout assurer mon éducation dans les meilleures conditions ; mes parents qu'on attendait avec patience les fruits de leur bonne éducation, que dieu vous garde.

**Mon frère AYMEN et ma petite sœur MARIA :**

Le dévouement ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et de l'amour et de l'attachement que je ressens pour votre expérience.

Puisse **Allah** vous protège, gardes et renforcer notre fraternité.

**Mon cher mari MOKRANE**

Mon soutien moral et source de joie et de bonheur.

**A toutes les membres de ma grande famille : ABBOU, ALLOU, HASNI.**

**A toutes mes Amies spécialement : KARIMA, YOUSRA, SABRINA**

Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour et je vous souhaite un avenir plein de joie et de réussite.

**A ma chère, mon binôme : RANDA**

**A. FATMA**

# DEDICACE

Je dédie ce travail spécialement à :

## **Mes chers parents :**

- Ma très chère mère qui est la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de cœur, ma vie et mon bonheur.
- Mon très cher père qui l'homme de vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde.

## **Mon cher frère Anouer :**

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Mon ange gardien et mon fidèle accompagnant dans le moment les plus délicats de cette vie mystérieuse. Je vous dédie ce travail avec tous vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Une spéciale dédicace à :

## **Très chers frères :**

Adem et Nassim et ma sœur Jouhaina les soutenus, aidés et encouragés.

## **Mon mari Wail :**

Pour son aide et ses encouragements.

Je dédie à :

- Mes grands-parents de mon père et de ma mère et toute la famille.
- A tous mes amis **Roumaissa, Nessrin, Touta** en souvenir de notre sincère et profond amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect plus profond et mon affection la plus sincère.
- Ma chère binôme **Fatma** au nom de l'amitié qui nous réunit et aux souvenirs inoubliables.

**B. Randa**

# Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumés

## **Partie I : Introduction et problématique**

|  |   |
|--|---|
| 1. Introduction .....  | 1 |
| 1.1 Changement climatique ; historique et concepts associe .....                       | 2 |
| 1.1 .1 Historique .....  | 2 |
| 1.1 .2 Concept de changement climatique .....  | 3 |
| 2. Influence de changement climatique sur la biodiversité et les agroécosystèmes ..... | 4 |
| 2.1. Changements climatiques et biodiversité .....                                     | 4 |
| 2.2. Changements climatiques et agricultures .....                                     | 4 |
| 2.2.1 Contribution de l’agriculture à l’effet de serre .....                           | 4 |
| 2.2.2 Lien entre la production agricole et le climat .....                             | 4 |
| 2.2.3 Effets du changements climatiques sur le secteur de l’élevage .....              | 5 |
| 2.2.4 Adaptation des agriculteurs aux changements climatiques .....                    | 6 |

## **PARTIE II : Matériels et méthodes**

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Description de la zone d’étude .....           | 8  |
| 2.1.1. Présentation de la zone d’étude .....        | 8  |
| 2.1.2. Organisation administrative .....            | 8  |
| 2.1.3. Cadre physique .....                         | 8  |
| 2.1.4. Hydrologie .....                             | 8  |
| 2.1.5. Climat de la région Bordj Bou Arreridj ..... | 9  |
| 2.1.6. Production végétale et animale .....         | 10 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2. Déroulement de l'étude .....                               | 11 |
| 2.2.1. Objectif de travail .....                                | 11 |
| 2.2.2. Travail de terrain .....                                 | 11 |
| 2.2.3. Organisation des données et traitement statistique ..... | 12 |

## **Résultats et discussions**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Résultats .....   | 13 |
| 3.1.1. Description des caractéristiques socioéconomiques des exploitations agricoles .....       | 13 |
| 3.1.2. Description du mode d'utilisation des terres agricole .....                               | 13 |
| 3.1.3. Perception des changements climatiques .....  | 14 |
| 3.1.4. Facteurs de variation de la perception des changements climatiques .....                  | 15 |
| 3.1.5. Impacte senti des changements climatiques sur l'activité agricole .....                   | 25 |
| 3.1.6. Facteurs de variation de l'impact senti des changements climatiques .....                 | 26 |
| 3.1.7. Impacte globale des changements climatiques sur l'activité agricole .....                 | 31 |
| 3.1.8. Facteur de variation de l'évaluation de l'impact global des changements climatiques ..... | 31 |
| 3.1.9. Adaptation des agriculteurs aux changements climatiques .....                             | 32 |
| 3.1.10. Facteurs de variation des adaptations des agriculteurs aux changements climatiques ..... | 33 |
| 3.2 discussions .....  | 39 |
| Conclusion et perspectives .....   | 40 |

| Liste des tableaux  | Page |
|---|------|
| Tableau 01 : Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre  | 04   |
| Tableau 02 : Evolution de la température et de la pluviométrie mensuelle (1991-2020) dans la région de Bordj Bou Arreridj                   | 09   |
| Tableau 03 : Superficies des productions végétales dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj pendant la période 2010 à 2021 exprimées en hectare | 11   |
| Tableau 04 : Caractéristiques socioéconomique des exploitations agricole  | 13   |
| Tableau 05 : Superficies des productions végétales dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj pendant la période 2010 à 2021 exprimées en hectare | 14   |
| Tableau 06 : Perceptions du changements climatiques par les agriculteurs  | 15   |
| Tableau 07 : Perception des changements climatiques par région  | 16   |
| Tableau 08 : Perception des changements climatiques par catégorie d'âge   | 18   |
| Tableau 09 : Perception des changements climatiques selon l'expérience des agricultures   | 19   |
| Tableau 10 : Perception des changements climatiques selon niveau de spécialisation  | 20   |
| Tableau 11 : Altitudes de perception des changements climatiques globales par région  | 22   |
| Tableau 12 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon l'âge des agricultures                                      | 23   |
| Tableau 13 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon l'expérience  | 24   |
| Tableau 14 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie niveau de spécialisation                       | 25   |
| Tableau 15 : Impacte senti des changements climatiques  | 25   |
| Tableau 16 : Effet de la région sur l'impact senti des changements climatiques sur l'activité agricole                                      | 27   |
| Tableau 17 : Effet de l'âge des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques sur l'activité agricole                         | 28   |
| Tableau 18 : Effet de l'expérience des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques  | 29   |

|   |    |
|---|----|
| Tableau 19 : Effet de de niveau de spécialisation des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques | 30 |
| Tableau 20 : Facteur de variation de l'évaluation de l'impact globale de changement climatique                    | 32 |
| Tableau 21 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques                                     | 32 |
| Tableau 22 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon la région                     | 34 |
| Tableau 23 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon l'âge                         | 35 |
| Tableau 24 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon L'expérience                  | 36 |
| Tableau 25 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon Le niveau de spécialisation   | 37 |
| Tableau 26 : Facteurs de variation de l'adaptation globale des agriculteurs aux changements climatiques           | 39 |

| Liste des figures  |    |
|--|----|
| Figure 01 : Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj<br>(Conception : Amara Korba, 2019/QGIS®).           | 08 |
| Figure 02 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen  | 10 |
| Figure 03 : Répartition de la surface agricole exploitée sur les spéculations végétale                                     | 14 |
| Figure 04 : Taux moyen de perception des changements climatiques   | 15 |
| Figure 05 : Taux moyen de perception des changements climatiques selon la région   | 17 |
| Figure 06 : Perception de changement climatique par catégorie d'âge  | 18 |
| Figure 07 : Perception de changement climatique selon l'expérience des agricultures  | 20 |
| Figure 08 : Perception de changement climatique selon niveau de spécialisation en agriculture                              | 21 |
| Figure 09 : Répartition des exploitants selon leurs altitudes de perception des changements climatiques globales           | 21 |
| Figure 10 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la région                                   | 22 |
| Figure 11 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie d'âge                          | 23 |
| Figure 12 : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon l'expérience                                | 24 |
| Figure 13 : Impacte senti des changements climatiques sur l'activité agricole  | 26 |
| Figure 14 : Répartition des exploitants selon leurs altitudes de constatation d'impact globale des changements climatiques | 31 |
| Figure 15 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques   | 33 |
| Figure 16 : Répartition des exploitants selon leurs altitudes d'adaptation globale aux changements climatiques             | 38 |

## Liste des abréviations

**%** : pourcentage

**BBA** : Bordj Bou Arreridj

**C°** : degré celsius

**CC** : Changement climatique

**CCNUCC** : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

**CFC** : chlorofluorocarbures

**CH<sub>4</sub>** : Méthane

**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone

**DSA** : Direction des Services Agricoles

**FAO** : Food and Agriculture Organization

**GIEC** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

**Ha** : Hectares

**HFO** : Hydrofluoroléfine

**IBM SPSS 24** : Logiciel utilisé pour l'analyse statistique

**INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique

**Mm** : Millimètre

**N°** : Numéro

**N<sub>2</sub>O** : oxyde nitreux

**O<sub>3</sub>** : Ozone

**P** : Précipitation

**SF<sub>4</sub>** : sulfur tetrafluotide

**T** : Température

**UV-B** : les rayons ultraviolets aux longueurs d'onde moyennes

## ملخص:

يمثل تغير المناخ تهديدًا كبيرًا للمزارعين الذين يعيشون بشكل أساسي من استغلال الموارد الطبيعية. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تصورات المزارعين لتغير المناخ وتأثيراته على نشاط المزارعين واستراتيجيات التكيف الخاصة بهم تم إجراء استبيان فردي مع 41 مزارعًا في منطقة برج بو عريريج شهد المزارعون حسب نتائجنا زيادة في درجات الحرارة في الصيف وانخفاض كمية الأمطار الموسمية وعدم انتظامها. أثر التغير في درجة الحرارة على مصادر المياه والري والشرب والتغذية وتسبب في انخفاض كمية الحليب واللحوم. لذلك، قام المزارعون بتنفيذ مجموعة من الاستراتيجيات للتكيف مع تغير المناخ وتقليل تأثيره ومن بين هذه الاستراتيجيات استخدام سلالات أكثر مقاومة أو صلبة، والاستثمار في أنشطة خارج الزراعة، وزيادة حجم القطيع في عام مناسب وتقليله في فترة صعبة. تغير المناخ ظاهرة لا رجعة فيها تتطلب الكثير من الاهتمام بالدراسة

## Résumé :

Le changement climatique constitue une menace majeure pour les agriculteurs et qui vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles.

Cette étude vise à analyser les perceptions des agriculteurs des changements climatiques et ses effets sur l'activité des agriculteurs et leurs stratégies d'adaptation. Pour cela un questionnaire individuel a été réalisé auprès de 41 Agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj. Les agriculteurs, selon nos résultats, ont aperçu une augmentation de la température en été et une diminution de la quantité des pluies saisonnières ainsi que leur irrégularité. Le changement de température a affecté les sources d'eau, l'irrigation, la boisson, l'alimentation et a causé une diminution de la quantité de lait et de viande. Par conséquent, les agriculteurs ont mis en œuvre un ensemble de stratégies pour s'adapter aux changements climatiques et réduire son impact. Parmi ces stratégies l'utilisation de races plus résistantes ou rustiques, s'investir dans des activités en dehors de l'agriculture, l'augmentation de la taille du troupeau dans une année appropriée et sa réduction dans une période difficile. Les changements climatiques phénomène irréversible qui nécessite beaucoup d'attention d'étude.

Abstract :

Climate change is a major threat to farmers who live mainly from the exploitation of natural resources.

This study aims to analyze farmers' perceptions of climate change and its effects on farmers' activity and their adaptation strategies. An individual questionnaire was conducted with 41 farmers in the region of Bordj Bou Arreridj. Farmers, according to our results, saw an increase in temperature in summer and a decrease in the amount of seasonal rains as well as their irregularity. The change in temperature affected water sources, irrigation, drinking, feeding and caused a decrease in the amount of milk and meat. Therefore, farmers have implemented a set of strategies to adapt to climate change and reduce its impact. Among these strategies, the use of more resistant or hardy breeds, investing in activities outside agriculture, increasing herd size in an appropriate year and reducing it in a difficult period. Climate change is an irreversible phenomenon that requires a lot of study attention.

### 1. Introduction

Le changement climatique est un problème mondial et fait débat en raison de ses répercussions sur la vie humaine, que ce soit le plan sanitaire, social ou agricole. Ce phénomène est important, car il touche des secteurs sensibles pouvant entraîner des catastrophes qui menacent la planète. Parmi les conséquences de ce changement, on note pour de nombreux pays, une augmentation de la température, une diminution des précipitations et de la masse des calottes glaciaires, une élévation du niveau de la mer.

L'Algérie est une région fortement touchée par ces changements climatiques et catastrophes naturelles. Depuis 1881, selon les résultats des études de Djellouli et Daget (1993), l'Algérie a subi deux périodes de sécheresse : la pénurie a été ressentie de 1943 à 1948 qui avaient une répercussion importante sur la récolte et le bétail, et la deuxième est celle que nous subissons depuis 1980. Durant les décennies 1980, 1990, le déficit pluviométrique a été estimé à 50 % pour les régions du Centre et de l'ouest de l'Algérie, à l'Est ; il était de 30 % et l'année 1988-1989 a été classée comme année sèche pour l'Algérie (Khetab et al, 2002). Cette sécheresse a été suivie par de nombreuses inondations qui ont été marquées sur tout le territoire algérien.

Les études montrent que l'agriculture est susceptible d'être parmi les secteurs plus affectés, 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).

La population agricole dépend d'une perception appropriée de l'existence de ce phénomène de changement climatique et de ses effets négatifs sur l'environnement. Plusieurs études montrent que la cognition est activée par les caractéristiques socio-économiques des familles agricoles (Uddin et al,2017 ; Kosmowski et al.,2016 ; Opiyo et al.,2016 ; Loko et al.,2013).

Les agriculteurs perçoivent le changement climatique à travers les pertes de récoltes ou la dégradation des sols (West et al.,2008), la déforestation (Ouédraogo et al., 2010), ou un lien fort avec leur environnement naturel (new Ki et al.,2015). L'adaptation s'inspire également des

caractéristiques socioéconomiques des familles (Barry, 2016 ; Opiyo et al.,2016 ; Sale et al.,2014) et de l'environnement physique et institutionnel des agriculteurs (GIEC, 2007).

Cette étude s'inscrit sous cette optique de caractérisation de niveau de perception des agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj situé en zone semi-aride algérienne au changement de climat. Elle porte particulièrement sur les exploitations d'élevage bovin vu la spécificité de cette activité agricole et vise à la caractérisation de l'impact de changement de climat de point de vue des agriculteurs sur leurs exploitations et les adaptations qui font en place pour réduire l'impact négatif des perturbations climatiques dans leur environnement.

### **1. Changement climatique ; historique et concepts associés**

#### **1.1.1 Historique**

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).

À la fin du XXe siècle, les premiers signes de modification de l'équilibre naturel ont été observés. Ce changement s'est traduit par une augmentation de la température moyenne, une plus forte variabilité de la pluviométrie et l'augmentation de l'occurrence de conditions extrêmes telles que les inondations, les sécheresses, les cyclones, les tsunamis, etc. (GIEC, 2007). Les dernières observations scientifiques sur les causes du changement climatique et leurs impacts à court, moyen et à long terme ont été présentés dans le cinquième rapport mondial d'évaluation du climat du AR5 préparé par "Intergouvernemental Panel on Climat Change" (IPCC, 2014).

À l'échelle globale, les statistiques montrent qu'au cours du 20<sup>-ème</sup> siècle, la terre s'est réchauffée de 0,76°C. Les données météorologiques concernant l'Afrique du Nord (AN) indiquent que le réchauffement climatique est plus accentué dans cette région en comparaison avec la moyenne mondiale. En effet, la hausse des températures au 20<sup>-ème</sup> siècle concernant l'AN s'est située entre 1,5 et 2°C selon les régions, et la baisse des précipitations est estimée entre 10 et 20% (Philippe, 2007). Ceci montre que les pays de l'AN subiront, plus que d'autres régions, les impacts du CC (Aoul, 2007).

Les simulations effectuées indiquent que les principaux facteurs à l'origine de ce phénomène sont à la fois naturels (rayonnement solaire, activités volcaniques, etc.) et anthropogènes (dus aux activités humaines). Selon le AR5 du GIEC, les dernières décennies

sont caractérisées par un réchauffement intense à la surface de la Terre par rapport aux décennies précédentes depuis 1850.

### **1.1.2. Concept des changements climatiques**

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 à des changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'affectation des terres (GIEC, 2007).

La CCNUCC « *Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques* », à définit le changement climatique 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 de périodes comparables ». Elle fait ainsi une distinction entre les « changements climatiques » qui peuvent être attribués aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la « variabilité climatique » due à des causes naturelles.

### **1.1.3. 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).

**Tableau 1 : Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre.  
(Fenni et Machane, 2010)**

| <b>Gaz</b>               | N <sub>2</sub> O | CH <sub>4</sub> | CO <sub>2</sub> | CFC + HFC + SF <sub>4</sub> |
|--------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>Contribution en %</b> | 12,4             | 12,4            | 69,9            | 2,2                         |

## **2. Influence de changement climatique sur la biodiversité et les agroécosystèmes**

### **2.1. Changement climatique et biodiversité**

L'équilibre de plusieurs écosystèmes sera probablement dépassé durant ce siècle par la combinaison du changement climatique, des perturbations associées (à titre d'exemple, les inondations, les sécheresses, acidification des océans...) et d'autres facteurs de changement mondial comme, la pollution et la surexploitation des ressources. Le réchauffement climatique contribuera à la perturbation d'écosystèmes naturels de la terre, ce qui pourrait causer l'extinction de nombreuses espèces animales et végétales. Les impacts du changement climatique sur les milieux aquatiques ont des répercussions sur la biodiversité qu'ils accueillent. Le cycle de vie des espèces inféodées aux milieux aquatiques est perturbé (de l'embryon à l'adulte) ainsi que leur mode de vie (reproduction, aire de répartition, etc.). (Saida, 2007).

### **2.2. Changement climatique et agriculture**

#### **2.2.1. Contribution de l'agriculture à l'effet de serre**

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).

#### **2.2. 2. 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

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 (Blein *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 (Blein *et al.*, 2008).

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 (O<sub>3</sub>) 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).

### **2. 2.3. Effets des changements climatiques sur le secteur de l'élevage**

#### **a. Effets du changements climatiques sur les ressources pastorales**

Les systèmes 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 del Prado* 2007, Polly *et al.* 2013). Le

changement affecte la dégradation des terres et conduit à la désertification et à d'autres effets consécutifs comme la réduction des pâturages et la diminution des espèces de graminées (Wongtschowski *et al* 2009).

### **a. Effets du changement climatique sur les niveaux de production et la santé animale**

Des nombreux agriculteurs dépendent de l'élevage de bétail pour eux-mêmes moyens de subsistance (FAO 2006). L'augmentation des températures, la variation des précipitations aussi et l'augmentation de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) affecte le système d'élevage (Howden *et al.*, 2007). Le réchauffement climatique, résultant du changement climatique, affecte les productions animales partout dans est l'une des variables et l'un des facteurs d'intérêt (kupkova *et al.*, 2002). Une augmentation de la température entraîne une augmentation de la consommation d'eau et une diminution de la consommation d'eau Alimentaire, ce dernier entraînant une baisse de la production, notamment de lait (Nardone *et al* 2010, Bazin *et al* 2013). Tous les animaux ont une gamme des températures environnementales ambiantes appelées zone neutre thermique inférieure ou supérieure à cette plage de température neutre pour l'animal provoque un stress conditions chez les animaux. Ce changement dans elle a un impact négatif direct et indirect sur la production animale. Le changement climatique a eu un impact négatif sur le lait duré de production, lactation et stérilité (Dhakal *et al.* 2013). Le stress thermique affect négativement la production et la composition du lait, en particulier pour les animaux qui ont un trait génétique élevé (Wheelock *et al.*, 2010), diminution de lait chez les animaux laitiers comme réponse au stress (Baumgard *et al.*, 2013). Il a également un effet sur la qualité du sperme taureaux, (Karaca *et al* 2002, Kunavongkrita *et al* 2005). En outre le stress pendant la période sèche affecte négativement la fonction des cellules immunitaires chez les vaches en lactation face à la parturition il a également été étendu pour inclure l'allaitement suivant (Tao S.,2013). Selon Black *et* Nunn (2009), le changement Il sera la cause d'infection pour un certain nombre de maladies animales. Selon (Harvell *et al.*, 2002) ce sont les changements de climat qui peuvent favoriser la prolifération des malades qui peut nuire à la santé de l'élevage.

### **2.2.4. Adaptation des agriculteurs aux changements climatiques :**

L'adaptation de l'agriculture aux nouvelles conditions liées aux changements climatiques sera nécessaire. Bien sûr, beaucoup de défis attendent les producteurs, mais ceux-ci ont la possibilité de s'adapter aux changements climatiques en introduisant de nouvelles variétés de cultures ou de nouveaux types de production, en assurant une meilleure protection des sols et de meilleures conditions hydriques. Les pratiques de conservation de l'eau sont destinées à faire

face aux sécheresses. Les changements climatiques pourraient avoir des impacts autant négatifs que positifs. En général, une augmentation des températures moyennes et un allongement de la saison de croissance devraient occasionner un accroissement potentiel du rendement des cultures. De même, ces modifications devraient rendre possible la production de cultures adaptées à des températures plus élevées (Bélanger, 2002).

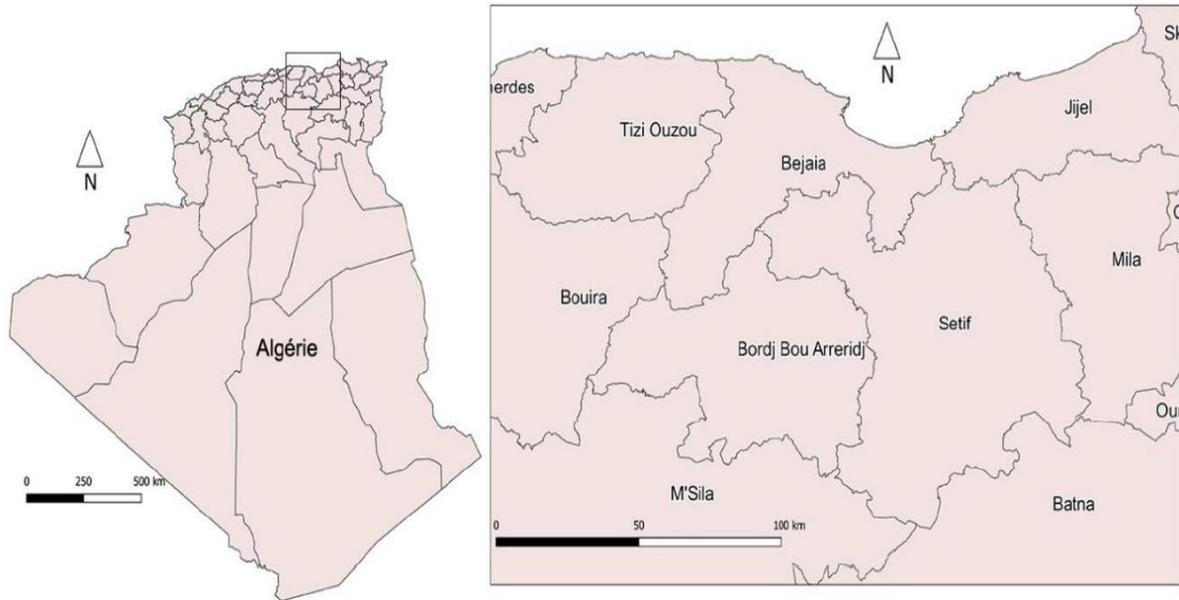
La recherche génétique pourrait permettre d'élaborer des plantes résistantes à la sécheresse et aux parasites (INRA, 2003). Ces changements dans le système agricole sont nécessaires pour le maintien d'une agriculture viable et compétitive (Amphoux *et al*, 2003). On peut limiter les effets négatifs des changements climatiques en s'adaptant, au niveau local, aux nouvelles conditions de culture. Pour cela, il est possible d'opter pour des variétés appropriées aux nouvelles conditions pédoclimatiques, de modifier les modes de culture, d'introduire de meilleurs systèmes de gestion de l'eau, d'adapter les calendriers des semis et les méthodes de labour et de planifier plus justement l'utilisation des sols. Il est également possible de s'adapter en déplaçant géographiquement les zones de production.

Selon Maddison (2006), il existe différentes catégories pour lutter contre les changements climatiques. Les stratégies d'adaptation peuvent être classées en catégories de mesures « internes » et « externes ». GIEC (2007) a classé ces stratégies d'orientation générale, comportementale/administrative ou politique. Les principales stratégies mises en œuvre par les éleveurs sont le déplacement du troupeau et le stockage Résidus de culture, intégrer l'agriculture à l'élevage, installer des boutures fourragères, diversifier l'élevage, réduire la taille du troupeau, activité hors agriculture, etc... (Klein, 2002).

## **2.1. Description de la zone d'étude**

### **2.1.1. Présentation de la zone d'étude**

Notre étude a été réalisée dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, localisée dans la région semi-aride algérienne, où s'étendent les hautes plaines de l'Est de l'Algérie (**Carte 01**).



**Carte 01** : Localisation de la région d'étude (Chourghal et Hartani, 2020).

### **2.1.2. Organisation administrative**

Érigée en Wilaya par la loi N° 84/09 du 04 février 1984 portant nouveau découpage administratif du territoire national, Bordj Bou Arreridj se compose de 34 Communes regroupées en 10 Dairates.

### **2.1.3. Cadre physique**

Bordjs Bou Arreridj situés sur les hauts plateaux Est du pays, elle s'étend sur l'axe Alger-Constantine et est limitée :

- ✓ Au Nord, par la Wilaya de Bejaia.
- ✓ A l'Est, par la wilaya de Sétif.
- ✓ A l'Ouest, par la wilaya de Bouira.
- ✓ Au Sud, par la wilaya de M'Sila.

La wilaya s'étend sur une superficie de l'ordre de 3 920,42 Km<sup>2</sup>.

### **2.1.4. Hydrologie**

Le réseau hydrographique de la wilaya est caractérisé par deux sens d'écoulement opposés Principaux, séparés par une ligne de partage des eaux :

✓ Le bassin versant « Soummam » : Le sens d'écoulement principal est Sud - Nord et couvre la moitié septentrionale de la wilaya à prédominance marneuse ou argileuse imperméable. Les points d'eaux y sont rares.

✓ Le bassin versant « Chott du Hodna » : qui s'étend sur la moitié Méridionale de la Wilaya. Les sources issues des reliefs ou des puits creusés dans les zones plus basses participent pour une large part à l'alimentation des populations en eau potable ainsi qu'à l'irrigation des parcelles agricoles. L'insuffisance des ressources en eaux souterraines est justifiée par la nature peu perméable d'une grande partie des terrains du territoire de la wilaya.

✓ Le barrage de Ain Zada, érigé sur l'Oued Bousselem assure l'alimentation des Villes comme Ain Taghrout, Sidi Embarek, Medjana, Hasnaoua, Bordj Bou Arreridj, Sétif et El Eulma en eau potable et industrielle. De même, il donnera une nouvelle impulsion à l'agriculture de la région (Rebouh et Saoud, 2015).

### **2.1.5. Climat de la région Bordj Bou Arreridj**

#### **a. Evolution du climat dans la wilaya**

La région est caractérisée par un climat méditerranéen semi-tempéré et se trouve sous la triple influence de l'Atlas tellien qui limite les précipitations hivernales, du Sahara et de l'Atlas saharien, responsables de masses d'air sec. Selon les années, les précipitations varient entre 350 et 450 mm et la température moyenne du mois le plus froid varie entre 0 et 10 °C (Baldy, 1974). L'analyse des valeurs de la température moyenne (Tableau 02) montre qu'il existe une amplitude thermique de 21 C° (la température maximale est de (27,8 C°) en juillet et la température minimale est de 6,8 C° en mois de janvier

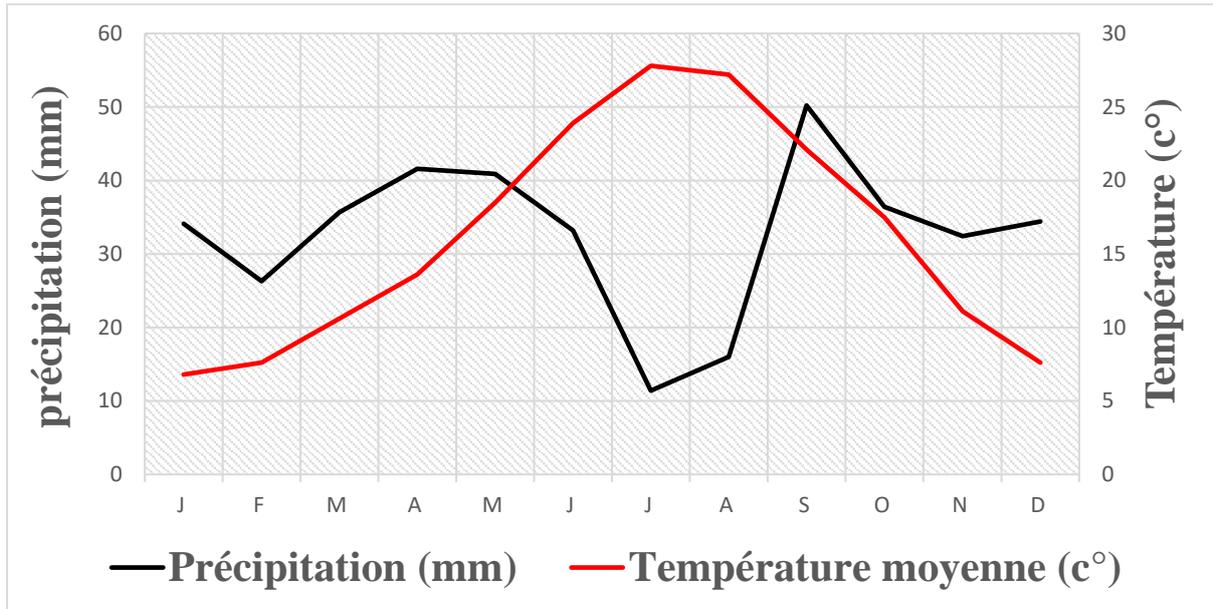
**Tableau 02 : Evolution de la température et de la pluviométrie mensuelle (1991-2020)  
dans la région de Bordj Bou Arreridj**

(Source : Station météorologique de BBA et Infoclimat.fr)

| Mois                            | J    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Température maximale</b>     | 11,2 | 12,4 | 16,0 | 19,6 | 25,1 | 31,3 | 35,5 | 34,6 | 28,4 | 22,1 | 15,0 | 11,8 |
| <b>Température minimale</b>     | 2,4  | 2,7  | 5,3  | 7,7  | 11,9 | 16,5 | 20,1 | 19,7 | 15,8 | 12,0 | 6,4  | 3,5  |
| <b>Température Moyenne (C°)</b> | 6,8  | 7,6  | 10,6 | 13,6 | 18,5 | 23,9 | 27,8 | 27,2 | 22,1 | 17,5 | 11,1 | 7,6  |
| <b>Précipitation (mm)</b>       | 34,1 | 26,3 | 35,7 | 41,6 | 40,9 | 33,2 | 11,4 | 16,0 | 50,2 | 36,4 | 32,4 | 34,4 |

**b. Diagramme Ombrathermique de Bagnouls et Gausсен :**

Le diagramme Ombrathermique est un mode de représentation classique du climat d'une région. Il met en évidence les thermiques et pluviothermiques d'un site donné. Bagnouls et Gausсен (1953) définissent le mois sec comme celui où le total mensuel de la précipitation exprimée en millimètre est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimé en degré Celsius ( $P \leq 2T$ ).



**Figure 02.** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (1991-2020)

(Source des données : Station météorologique de BBA et Infoclimat.fr).

Le diagramme Ombrathermique de la station de BBA (Figure 2) indique une période sèche de cinq (5) mois qui s'étale de Mai jusqu'au début de Septembre.

**2.1.6. Production végétale et animale**

C'est une région à vocation céréalière associée à l'élevage ovin et bovin (ITGC, 2001). Les sols ont une texture argileuse lourde à très lourde, une faible profondeur et une teneur modérée en matière organique (Bouzerzour et Dekhili, 1995).

Le tableau 03 illustre la superficie en (Ha) allouée aux spéculations végétales dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj pendant la période 2010 à 2021(DSA, 2022).

**Tableau 03 : Superficies des productions végétales dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj pendant la période 2010 à 2021 exprimées en hectare**

(Source : DSA de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, 2022).

| <b>Année</b> | <b>Fourrages (ha)</b> | <b>Légumes secs (ha)</b> | <b>Cultures maraichères (ha)</b> | <b>Céréales (ha)</b> |
|--------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 2010         | 11905                 | 14                       | 3972                             | 160890               |
| 2011         | 23611                 | 23                       | 3944                             | 160344               |
| 2012         | 23298                 | 93                       | 3804                             | 203822               |
| 2013         | 17257                 | 199                      | 3936                             | 225811               |
| 2014         | 34241                 | 144                      | 3942                             | 160381               |
| 2015         | 21552                 | 223                      | 3763                             | 185953               |
| 2016         | 18803                 | 321,5                    | 4112                             | 174616               |
| 2017         | 29810                 | 219                      | 4148                             | 91137                |
| 2018         | 11260                 | 35,5                     | 3451                             | 155923               |
| 2019         | 21924                 | 243                      | 3761,5                           | 159842               |
| 2020         | 23645,5               | 124,5                    | 3520,75                          | 156288               |
| 2021         | 33228                 | 226,5                    | 2220,3                           | 100899               |

## 2.2. Déroulement de l'étude

### 2.2.1. Objectif de travail

Les objectifs de notre travail sont les suivants :

- ✚ Déterminer la perception des changements climatiques.
- ✚ Montrer l'impact des changements climatiques.
- ✚ Les stratégies d'adaptation.

### 2.2.2. Travail de terrain

Des enquêtes de terrain ont été réalisées sur un échantillon de 41 exploitations familiales d'élevage de bovin, implantées dans la région de Bordj Bou Arreridj (Ras Elouad, El Yachir, Hammadia). L'échantillonnage était de type stratifié aléatoire et simple. L'exploitation agricole proposée à l'enquête devrait avoir au minimum de deux vaches laitières. Les potentialités en élevage laitier des territoires, les possibilités d'accès (disponibilité de routes et leurs accessibilités), et l'accord du producteur pour participer à l'enquête ont eu une influence sur le choix des exploitations. Des entretiens de type "Fas a Fas e" ont été réalisés avec les responsables d'unité de production. La fiche de questionnaire comportant plusieurs volets de questions et chaque volet comporte aussi une série de questions directe et de type oui/non.

Les questions ont été structurées en cinq sections,

- la première section vise l'identification de l'exploitation (chef d'exploitation, niveau d'instruction, origine, date d'installation, type d'installation.) ;
- la deuxième section composée de questions sur la socio économie de l'exploitation ;
- la troisième comporte des questions sur la perception des changements climatiques ;
- la quatrième inclue des propositions sur l'impact de changement climatique
- la cinquième sur les moyens d'adaptation utilisés par les éleveurs.



### 2.2.2. Organisation des données 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.

### 3.1. Résultats

#### 3.1.1. Description des caractéristiques socioéconomiques des exploitations agricoles

Plus de la moitié des agriculteurs (51,2%) enquêtés ont un âge compris entre 39-59 ans. La majorité d'entre eux (87,5%) ont aussi plus 10 ans d'expérience en matière d'élevage, cet élément est d'importance primordiale dans la perception des changements climatiques dans la région. Le centre de décision dans ces exploitations d'élevage est familial dans 73,2%, ce qui peut expliquer une variété dans les modalités d'adaptation aux changements climatiques, (Tableau 04).

**Tableau 04** : Caractéristiques socioéconomiques des exploitations agricoles

| Caractéristiques de l'exploitation |                       | %    | Effectif |
|------------------------------------|-----------------------|------|----------|
| Age                                | 20-35                 | 34,1 | 14       |
|                                    | 39-59                 | 51,2 | 21       |
|                                    | 60 et plus            | 14,6 | 6        |
| Expérience                         | Moins de 10 ans       | 12,5 | 5        |
|                                    | Plus 10 ans           | 87,5 | 35       |
| Main d'œuvre famille               | Un seul individu      | 41,5 | 17       |
|                                    | Entre 1 et 3          | 36,6 | 12       |
|                                    | Plus de 3             | 22,0 | 9        |
| Type d'installation                | Héritage              | 70,7 | 29       |
|                                    | Nouvel investissement | 29,3 | 12       |
| Centre de décision                 | Individuel            | 26,8 | 11       |
|                                    | Familiale             | 73,2 | 30       |
| Commercialisation de lait          | Artisanale            | 22   | 9        |
|                                    | Industrielle          | 78   | 32       |
|                                    | Les deux              | 0    | 0        |

#### 3.1.2. Description du mode d'utilisation des terres agricole

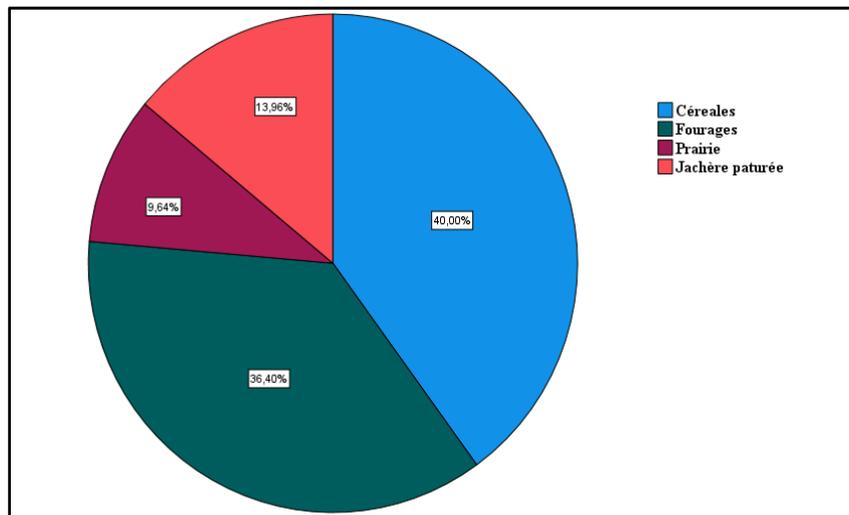
Les agro éleveurs de bovin dans la région de Bordj Bou Arreridj valorisent leurs terres agricoles principalement dans les céréales et la production de fourrages. En moyenne l'équivalent de 05 hectares presque est emblavé annuellement par des céréales (Blé et/ou orge)

et cette spéculation représente 40% de terre agricole exploitée. Les fourrages occupent aussi plus de 35 % des surfaces agricoles. Le reste de terres est délaissé comme jachère annuelle utilisée en pâturage ou bien est à l'origine des parcours permanente en herbe, (tableau 05).

**Tableau 05 :** Surface agricole moyenne allouée aux spéculations végétales

|                        | Minimum | Moyenne | Maximum | Écart type |
|------------------------|---------|---------|---------|------------|
| Céréale (ha)           | 0,00    | 4,92    | 20,00   | 5,50       |
| Fourrage (ha)          | 0,00    | 4,13    | 20,00   | 4,45       |
| Prairie naturelle (ha) | 0,00    | 3,05    | 20,00   | 5,58       |
| Jachère pâturée (ha)   | 0,00    | 3,59    | 22,00   | 6,14       |

La répartition en pourcentage est montrée dans la figure suivante (figure 03)



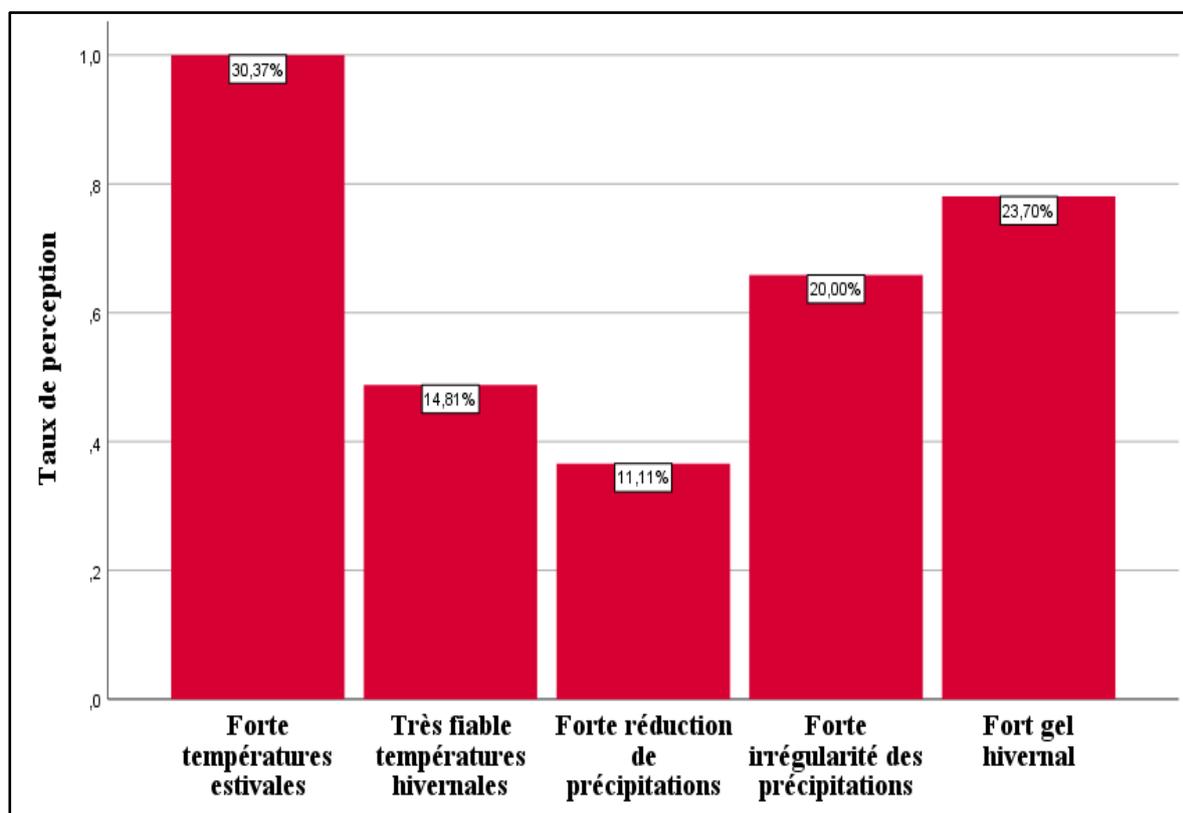
**Figure 03 :** Répartition de la surface agricole exploitée sur les spéculations végétales

### 3.1.3. Perception de changement climatique

La totalité des agriculteurs enquêtés ont reconnu les changements climatiques accrus dans la région. Tous les agriculteurs ont ressenti des fortes températures estivales ces dernières années alors que plus de 75% d'entre eux ont aperçu des forts gels en hiver dans la région alors ça n'a pas été le cas auparavant (Tableau 06 et figure 04). Plus de 65% des agriculteurs enquêtés reconnaissent actuellement une forte irrégularité des précipitations, alors qu'unique­ment 36 % ont annoncé avoir aperçu une forte réduction des précipitations annuelles. Ils ont également constaté que la saison des pluies est devenue très courte avec un début tardif et une fin précoce et que la pluie actuelle est orageuse et ne dure pas dans la journée ;(tableau 06).

**Tableau 06** : Perceptions du changement climatique par les agriculteurs

| Perception de changements climatiques | Non  |          | Oui  |          |
|---------------------------------------|------|----------|------|----------|
|                                       | (%)  | Effectif | (%)  | Effectif |
| Forte température estivale            | 0    | 0        | 100  | 41       |
| Très faible température hivernale     | 51,2 | 21       | 48,8 | 20       |
| Forte réduction de précipitation      | 63,4 | 26       | 36,6 | 15       |
| Forte irrégularité des précipitations | 34,1 | 14       | 65,9 | 27       |
| Fort gel hivernal                     | 22,0 | 9        | 78,0 | 32       |



**Figure 04** : Taux moyen de perception des changements climatiques

### 3.1.4. Facteurs de variation de la perception des changements climatiques

#### a. Perception des changements climatiques par zone d'étude

Que ce soit la zone d'implantation de l'agriculteur, la perception d'une forte température estivale est une constatation commune entre les régions d'étude. Les résultats de tableau 06 dévoilent une association statistique significative entre la zone et la perception d'une réduction et une irrégularité des précipitations annuelles. Ce constat est plus ressenti dans les exploitations de la région Sud (Hammadia et Yachir). Des faibles températures hivernales

semblent plus ressenties dans la région de Ras Elouad, que dans d'autres régions sans que cela soit statistiquement prouvé, (tableau 07).

**Tableau 07** : Perception de changement climatique par région

| Perception de changement climatique           |     | Commune    |          |          |          |        |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|------------|----------|----------|----------|--------|----------|-------------------------------|
|   |     | Ras Elouad |          | Hammadia |          | Yachir |          |                               |
|   |     | %          | Effectif | %        | Effectif | %      | Effectif |                               |
| <b>Forte température estivale</b>             | Non | 0          | 0        | 0        | 0        | 0      | 0        | -                             |
|   | Oui | 100        | 21       | 100      | 16       | 100    | 4        |                               |
| <b>Très fiable température hivernale</b>      | Non | 47,6       | 10       | 56,3     | 9        | 50     | 2        | 0,872 NS                      |
|   | Oui | 52,4       | 11       | 43,8     | 7        | 50     | 2        |                               |
| <b>Forte réduction de précipitation</b>       | Non | 42,9       | 9        | 81,3     | 13       | 100    | 4        | <b>0,016*</b>                 |
|   | Oui | 47,1       | 12       | 18,8     | 3        | 0      | 0        |                               |
| <b>Forte irrégularité de la précipitation</b> | Non | 23,8       | 5        | 56,3     | 9        | 0      | 0        | <b>0,038*</b>                 |
|   | Oui | 76,2       | 16       | 43,8     | 7        | 100    | 4        |                               |
| <b>Forte gel hivernal</b>                     | Non | 14,3       | 3        | 25       | 4        | 50     | 2        | 0,267 NS                      |
|   | Oui | 85,7       | 18       | 75       | 12       | 50     | 2        |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ . \* :

L'association entre la variable ligne et la variable colonne est significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

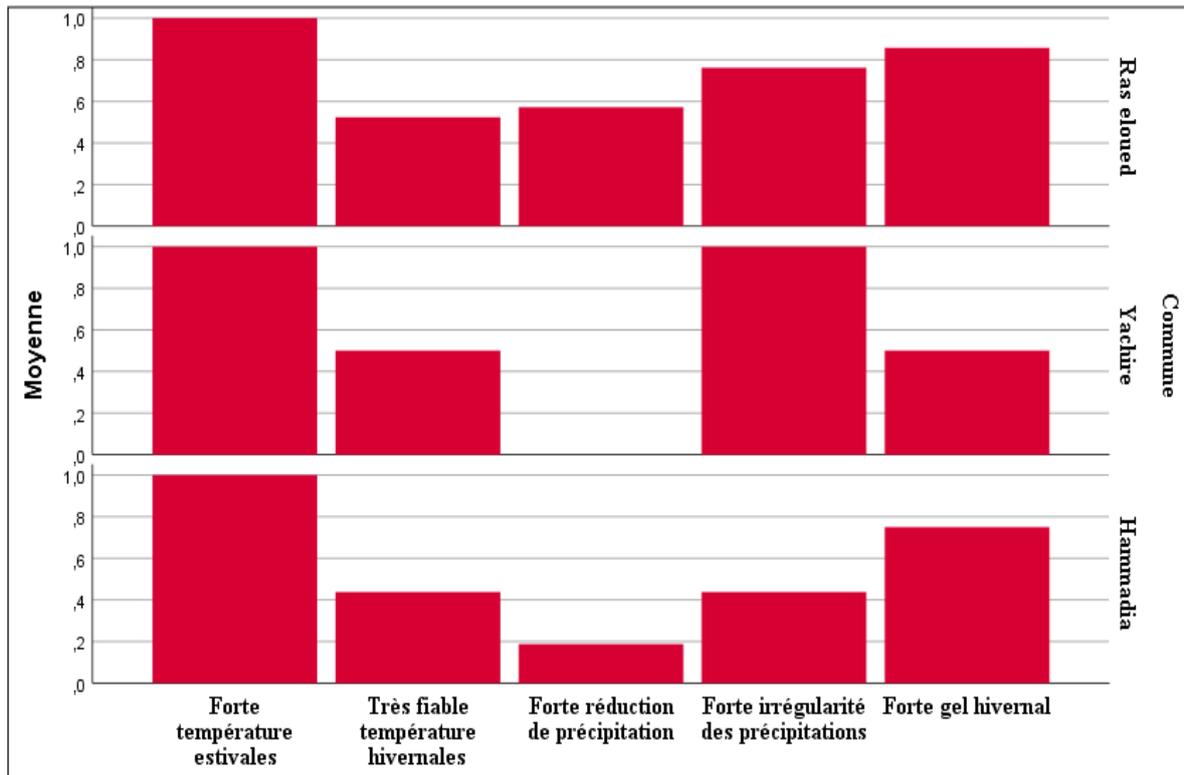


Figure 05 : Taux moyen de perception des changements climatiques selon la région

**b. Perception des changements climatiques par catégorie d'âge des agriculteurs**

Par rapport à l'âge des agriculteurs, la perception des changements climatique est très dispersée sans association statistique significative. Les jeunes (20 à 35 ans) ont ressenti plus de très faibles températures hivernales ces dernières années, par contre les vieux agriculteurs ont annoncé avoir aperçu une forte réduction et irrégularité dans les précipitations, (tableau 08)

Tableau 08 : Perception de changement climatique par catégorie d'âge

| Perception des changements climatiques |     | Catégorie d'âge |          |       |          |            |          | Test Khi-deux (Signification) |
|--|-----|-----------------|----------|-------|----------|------------|----------|-------------------------------|
|  |     | 20-35           |          | 36-59 |          | 60 et plus |          |                               |
|  |     | %               | Effectif | %     | Effectif | %          | Effectif |                               |
| Forte température estivale             | Non | 0               | 0        | 0     | 0        | 0          | 0        | -                             |
|  | Oui | 100             | 14       | 100   | 21       | 100        | 6        |                               |
| Très fiable température hivernale      | Non | 35,7            | 5        | 66,7  | 14       | 33,3       | 2        | 0,127 NS                      |
|  | Oui | 64,3            | 9        | 33,3  | 7        | 66,7       | 4        |                               |
| Forte réduction de précipitation       | Non | 78,6            | 11       | 57,1  | 12       | 50         | 3        | 0,332 NS                      |
|  | Oui | 21,4            | 3        | 42,9  | 9        | 50         | 3        |                               |
| Forte irrégularité des précipitations  | Non | 50              | 7        | 28,6  | 6        | 16,7       | 1        | 0,263 NS                      |
|  | Oui | 50              | 7        | 71,4  | 15       | 83,3       | 5        |                               |
| Fort gel hivernal                      | Non | 28,6            | 4        | 23,8  | 5        | 0          | 0        | 0,352 NS                      |
|  | Oui | 71,4            | 10       | 76,2  | 16       | 100        | 6        |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .



Figure 06 : Perception de changement climatique par catégorie d'âge

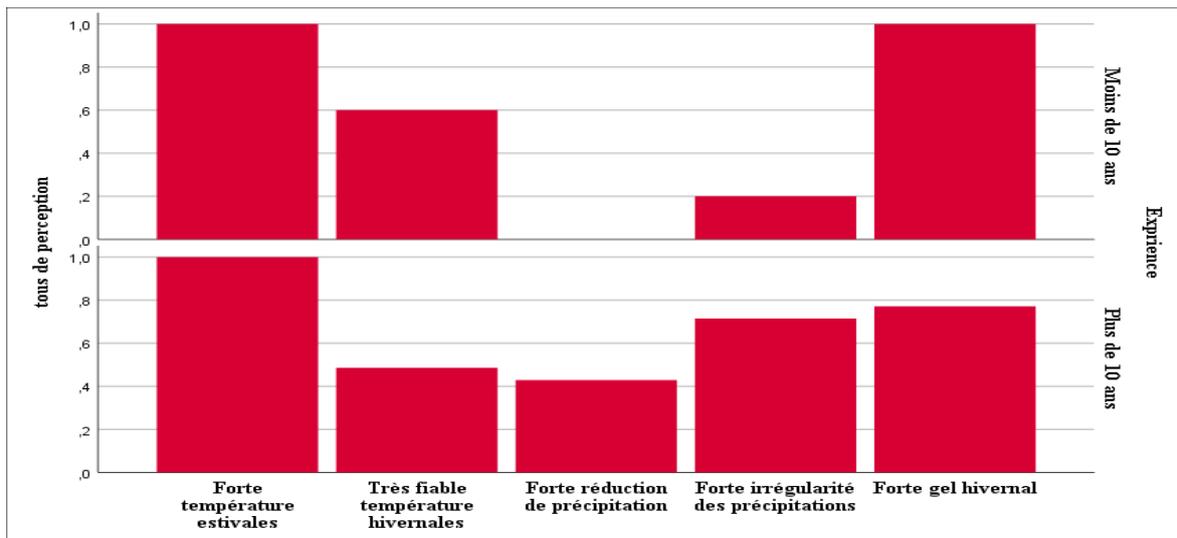
**c. Perception des changements climatiques selon l'expérience des agricultures**

Aussi, la perception des changements de climat dans la zone d'étude est statistiquement indépendante de l'expérience des agricultures. Quoiqu'il en soit, les résultats du tableau 09 illustrent que les exploitants de moins de 10 ans d'expérience ne reconnaissent pas une réduction des précipitations dans la région et ils admettent tous qu'ils ont ressenti de forts gels pendant l'hiver par rapport à des années précédentes. Les exploitants expérimentés ont annoncé qu'ils ont senti des fortes irrégularités dans les précipitations ces dernières périodes, (tableau 09).

**Tableau 09** : Perception de changement climatique selon l'expérience des agricultures.

| Perception de changement climatique          |     | Expérience      |          |             |          | Test Khi-deux (Signification) |
|--|-----|-----------------|----------|-------------|----------|-------------------------------|
|  |     | Moins de 10 ans |          | Plus 10 ans |          |                               |
|  |     | %               | Effectif | %           | Effectif |                               |
| <b>Forte température estivale</b>            | Non | 0,0             | 0        | 0           | 0        | -                             |
|  | Oui | 100             | 5        | 100         | 35       |                               |
| <b>Très fiable température hivernale</b>     | Non | 40              | 2        | 51,4        | 18       | 0,633 NS                      |
|  | Oui | 60              | 3        | 48,6        | 17       |                               |
| <b>Forte réduction de précipitation</b>      | Non | 100             | 5        | 57,1        | 20       | 0,064 NS                      |
|  | Oui | 0               | 0        | 42,9        | 15       |                               |
| <b>Forte irrégularité des précipitations</b> | Non | 80              | 4        | 28,6        | 10       | 0,024 NS                      |
|  | Oui | 20              | 1        | 71,4        | 25       |                               |
| <b>Fort gel hivernal</b>                     | Non | 0%              | 0        | 22,9        | 8        | 0,223 NS                      |
|  | Oui | 100             | 5        | 77,1        | 27       |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .



**Figure 07 :** Perception de changement climatique selon l'expérience des agriculteurs

**d. Perception de changement climatique selon niveau de spécialisation an agriculture**

Le niveau de spécialisation des agricultures n'influence pas leur niveau de perception des changements climatiques. Descriptivement, les spécialistes en élevage ont ressenti plus une irrégularité des précipitations alors que les agro éleveurs pensent que, la région a été distinguée davantage par réduction de la quantité des précipitations annules qui ne sont plus comme avant, (Tableau 10).

**Tableau 10 :** Perception de changement climatique selon le niveau de spécialisation

| Perception de changement climatique   |     | Spécialisation |          |                     |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---------------------------------------|-----|----------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|                                       |     | Élevage        |          | Agriculture-Élevage |          |                               |
|                                       |     | %              | Effectif | %                   | Effectif |                               |
| Forte température estivale            | Oui | 100            | 13       | 100                 | 28       | /                             |
|                                       | Non | 0              | 0        | 0                   | 0        |                               |
| Très fiable Température hivernale     | Oui | 53,8           | 7        | 46,4                | 13       | 0,658 NS                      |
|                                       | Non | 46,2           | 6        | 53,6                | 15       |                               |
| Forte réduction de précipitation      | Oui | 30,8           | 4        | 39,3                | 11       | 0,598 N                       |
|                                       | Non | 69,2           | 9        | 60,7                | 17       |                               |
| Forte irrégularité des précipitations | Oui | 76,9           | 10       | 60,7                | 17       | 0,308 NS                      |
|                                       | Non | 23,1           | 3        | 39,3                | 11       |                               |
| Forte gel hivernal                    | Oui | 76,9           | 10       | 78,6                | 22       | 0,906NS                       |
|                                       | Non | 23,1           | 3        | 21,4                | 6        |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

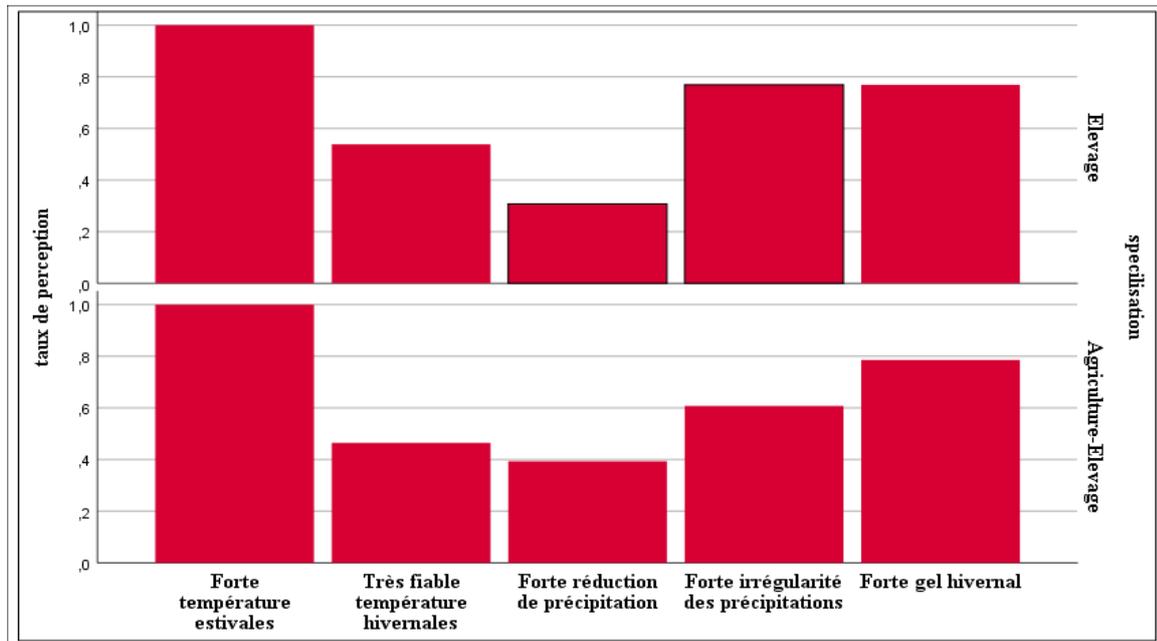


Figure 08 : Perception de changement climatique selon niveau de spécialisation en agriculture

e. Perception des changements climatiques globale :

Globalement, presque l'équivalent de 70% des agro éleveurs de bovin dans la région d'étude a ressenti positivement un changement de climat constaté, (figure 09).

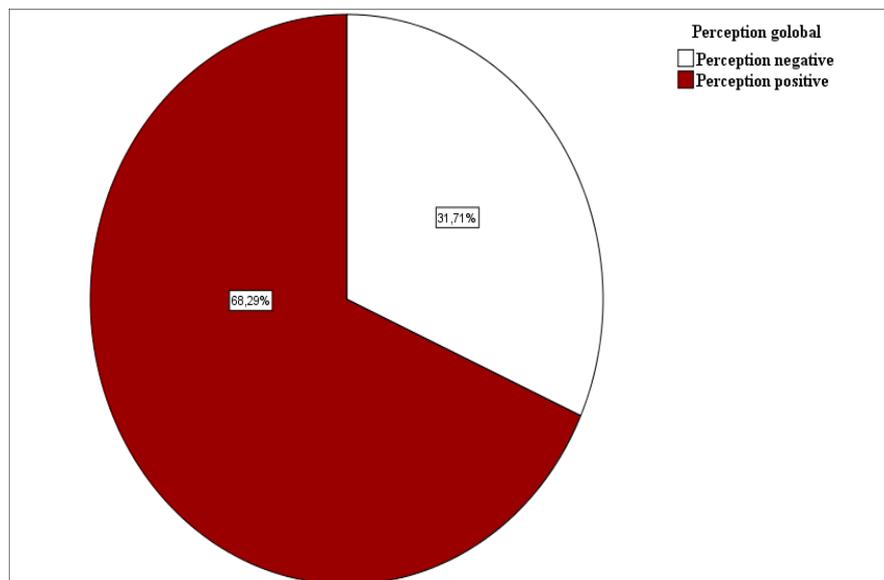


Figure 09 : Répartition des exploitants selon leurs altitudes de perception des changements climatiques globales

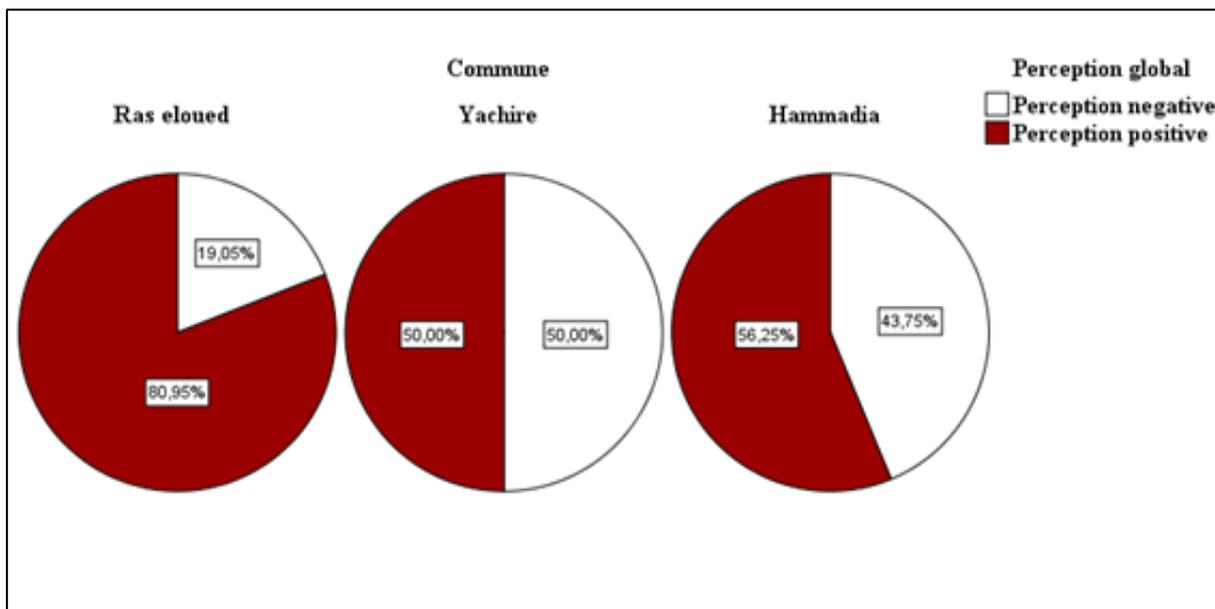
**f. Perception globale de changement climatique par région**

L'analyse de l'association entre la perception d'un changement globale et la région n'a pas démontré un lien significatif. Mais, il semble que les agriculteurs de la région de Ras el oued ont nettement ressenti une mutation des conditions climatiques dans leurs régions comparativement aux agriculteurs d'autres régions de notre zone d'étude ;(Tableau 11).

**Tableau 11** : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la région

| Commune    | Perception globale  |   |                      |    | Test Khi-deux<br>(Signification) |
|------------|---------------------|---|----------------------|----|----------------------------------|
|            | Perception négative |   | Persistions positive |    |                                  |
| Ras Elouad | 19%                 | 4 | 81%                  | 17 | 0,198 NS                         |
| Hammadia   | 43,8%               | 7 | 56,3%                | 9  |                                  |
| Yachir     | 50%                 | 2 | 50%                  | 2  |                                  |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .



**Figure 10** : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la région

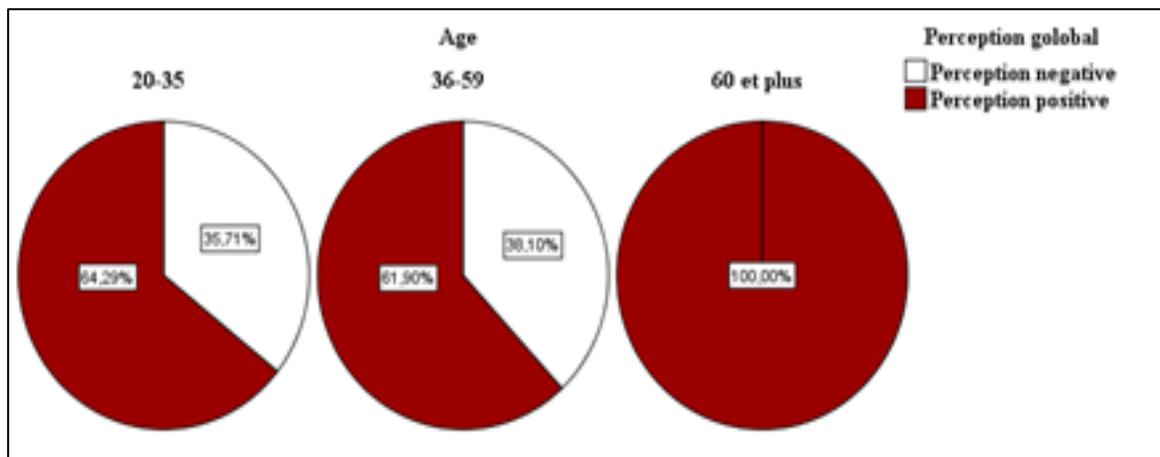
**g. Perception globale de changement climatique selon l'âge des agriculteurs**

Les agriculteurs d'âge de plus de 60 ans ont tous une perception positive de changement climatique dans la région. Les autres catégories d'âge ont une perception moins flagrante sans que ce lien entre l'âge et la perception d'un changement global positif soit statistiquement significatif, (tableau 12).

**Tableau 12 :** Attitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie d'âge

| Catégorie d'âge | Perception globale  |      |                     |       | Test Khi-deux (Signification) |
|-----------------|---------------------|------|---------------------|-------|-------------------------------|
|                 | Perception négative |      | Perception positive |       |                               |
|                 | Effectif            | %    | Effectif            | %     |                               |
| 20-39           | 5                   | 35,7 | 9                   | 64,3  | 0,193 NS                      |
| 36-59           | 8                   | 38,1 | 13                  | 61,9  |                               |
| 60 et plus      | 0                   | 0    | 6                   | 100,0 |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .



**Figure 11 :** Attitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie d'âge.

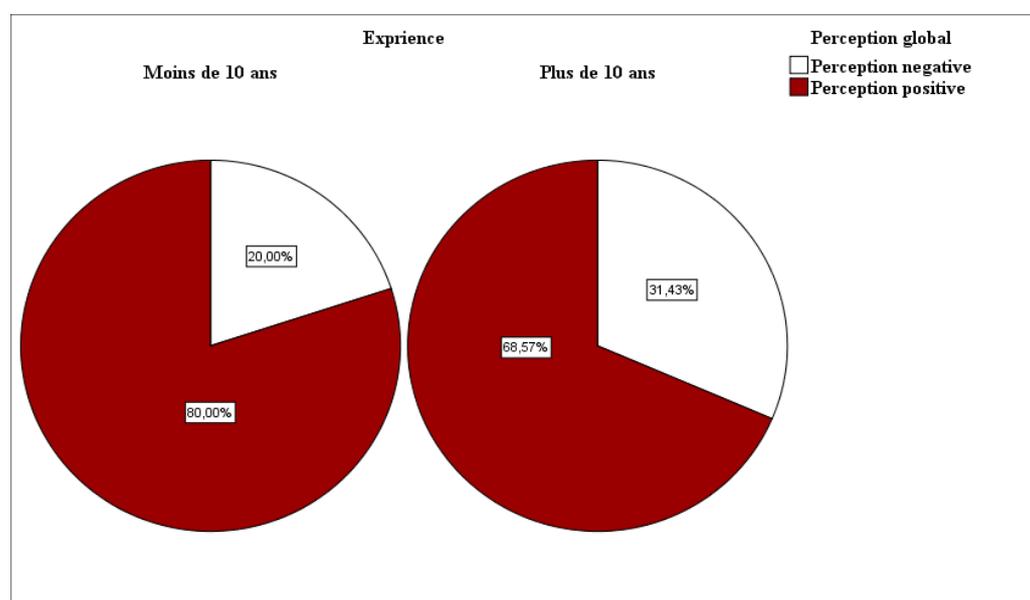
#### h. Perception globale de changement climatique selon l'expérience des agriculteurs

L'expérience joue un rôle non significatif comme l'âge dans la perception globale d'un changement climatique dans la région d'étude. Quoique l'analyse descriptive a démontré que les agriculteurs les moins expérimentés ressentent d'avantage un changement global de climat de la région, (tableau 13).

**Tableau 13** : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie l'expérience

| Expérience             | Perception globale  |       |                     |       | Test Khi-deux<br>(Signification) |
|------------------------|---------------------|-------|---------------------|-------|----------------------------------|
|                        | Perception négative |       | Perception positive |       |                                  |
|                        | Effectif            | %     | Effectif            | %     |                                  |
| <b>Moins de 10 ans</b> | 1                   | 20    | 4                   | 80    | 0,602 NS                         |
| <b>Plus de 10 ans</b>  | 11                  | 31,43 | 24                  | 68,57 |                                  |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .



**Figure 12** : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon l'expérience

### i. Perception globale de changement climatique par niveau de spécialisation

La perception d'une mutation climatique dans la région d'étude est indépendante du niveau de spécialisation de l'agriculteur. Les résultats du tableau 14 démontrent une altitude similaire entre les spécialisés en production animale et ceux qui combinent la production végétale et la production animale, (tableau 14).

**Tableau 14** : Altitudes de perception des changements climatiques globales selon la catégorie niveau de spécialisation

| Niveau de Spécialisation | Perception globale  |          |                     |          | Test Khi-deux (Signification) |
|--------------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|                          | Perception négative |          | Perception positive |          |                               |
|                          | (%)                 | Effectif | (%)                 | Effectif |                               |
| Élevage                  | 30,8                | 4        | 69,2                | 9        | 0,930                         |
| Agriculture Élevage      | 32,1                | 9        | 67,9                | 19       |                               |

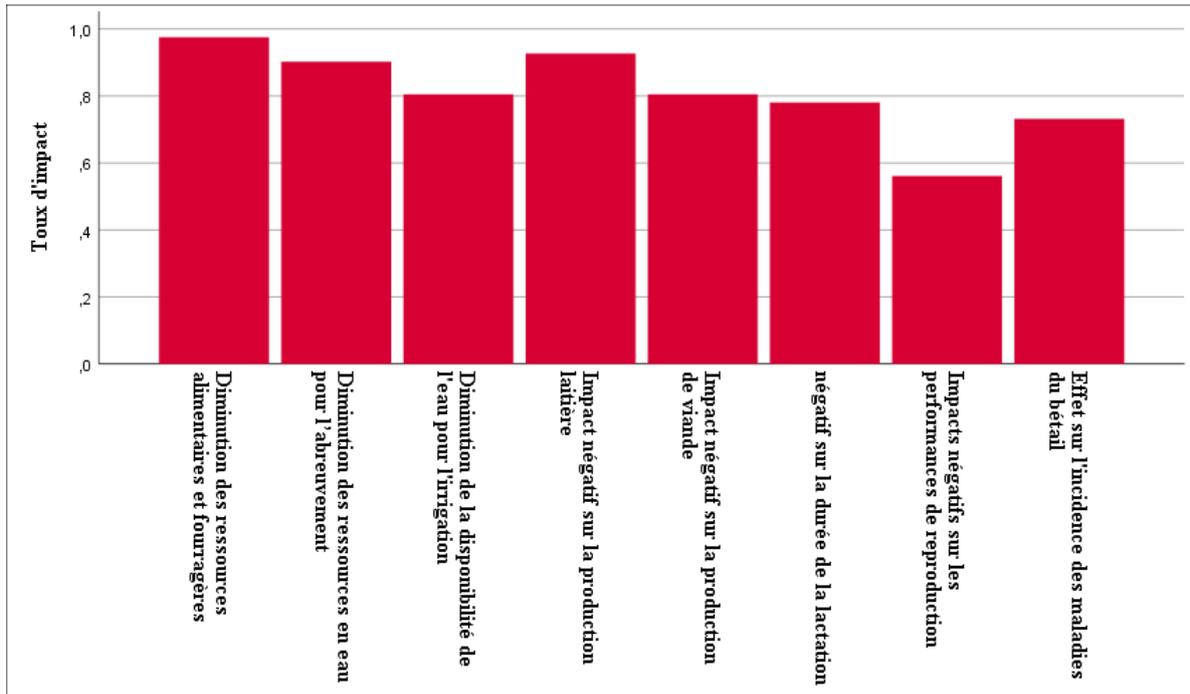
NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$

### 3.1.5. Impacte senti des changements climatiques sur l'activité agricole :

Les résultats de tableau 15 montrent qu'il y a un impact significatif du changements climatiques sur l'activité agricole. L'impact des changements climatiques sur la diminution des ressources alimentaires et fourragères est estimé à 97.6% et le rapport de diminution des ressources en eau pour l'abreuvement est de l'ordre de 90.2%. La diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation est de 80.2% ; il y a un impact négatif sur la production laitière estimé à 92.7% ; impact négatif sur la production de viande 80.5% ; impact négatif sur la durée de la lactation 78.0% ; impacts négatifs sur les performances de reproduction 56.1% ; effet sur l'incidence des maladies du bétail 78.2% ;(tableau 15).

**Tableau 15** : Impacte senti des changements climatiques sur l'activité agricole

| Impacte senti des changements climatiques                 | Oui  |          | Non  |          |
|---|------|----------|------|----------|
|   | (%)  | Effectif | (%)  | Effectif |
| Diminution des ressources alimentaires et fourragères     | 97,6 | 40       | 2,4  | 1        |
| Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement       | 90,2 | 37       | 9,8  | 4        |
| Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation | 80,5 | 33       | 19,5 | 8        |
| Impact négatif sur la production laitière                 | 92,7 | 38       | 7,3  | 3        |
| Impact négatif sur la production de viande                | 80,5 | 33       | 19,5 | 8        |
| Négatif sur la durée de la lactation                      | 78,0 | 32       | 22,0 | 9        |
| Impacts négatifs sur les performances de reproduction     | 56,1 | 23       | 43,9 | 18       |
| Effet sur l'incidence des maladies du bétail              | 73,2 | 30       | 26,8 | 11       |



**Figure 13** : Impacte senti des changements climatiques sur l'activité agricole

### 3.1.6. Facteurs de variation de l'impact senti des changements climatiques

#### a. Effet de la région sur l'impact senti des changements climatiques

Quel que soit la région d'appartenance des agriculteurs, ils ressentent de la même façon pratiquement l'influence des changements de climat sur leurs activités agricoles. Il semble qu'il y a une association statistique très hautement significative entre la région et l'incidence de maladie de bétail. Plus de 90% des exploitants enquêtés dans la région de Ras El Oued estime qu'il y a plus d'incidence de maladie comparativement aux périodes précédant alors que ça n'a pas été le cas dans d'autres régions, (tableau 16).

**Tableau 16** : Effet de la région sur l'impact senti des changements climatiques.

| Impacte senti des changements climatiques                 |     | Commune    |          |        |          |          |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|------------|----------|--------|----------|----------|----------|-------------------------------|
|   |     | Ras Elouad |          | Yachir |          | Hammadia |          |                               |
|   |     | (%)        | Effectif | (%)    | Effectif | (%)      | Effectif |                               |
| Diminution des Ressources alimentaires et fourragères     | Oui | 52,5       | 21       | 10     | 4        | 37,5     | 15       | 0,449NS                       |
|   | Non | 0          | 0        | 0      | 0        | 100      | 1        |                               |
| Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement       | Oui | 45,9       | 17       | 10,8   | 4        | 43,2     | 16       | 0,121 NS                      |
|   | Non | 100        | 4        | 0      | 0        | 0        | 0        |                               |
| Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation | Oui | 54,5       | 18       | 6,1    | 2        | 39,4     | 13       | 0,254 NS                      |
|   | Non | 37,5       | 3        | 25,0   | 2        | 37,5     | 3        |                               |
| Impact négatif sur la production laitière                 | Oui | 52,6       | 20       | 10,5   | 4        | 36,8     | 14       | 0,562 NS                      |
|   | Non | 33,3       | 1        | 0      | 0        | 66,7     | 2        |                               |
| Impact négatif sur la production de viande                | Oui | 54,5       | 18       | 12,1   | 4        | 33,3     | 11       | 0,254 NS                      |
|   | Non | 37,5       | 3        | 0,0    | 0        | 62,5     | 5        |                               |
| Négatif sur la durée de la lactation                      | Oui | 53,1       | 17       | 12,5   | 4        | 34,4     | 11       | 0,361 NS                      |
|   | Non | 44,4       | 4        | 0,0    | 0        | 55,6     | 5        |                               |
| Impact positif sur la période de tarissement              | Oui | 68,8       | 11       | 12,5   | 2        | 18,8     | 3        | 0,103 NS                      |
|   | Non | 40,0       | 10       | 8,0    | 2        | 52,0     | 13       |                               |
| Impacts négatifs sur les performances de reproduction     | Oui | 65,2       | 15       | 8,7    | 2        | 26,1     | 6        | 0,116 NS                      |
|   | Non | 33,3       | 6        | 11,1   | 2        | 55,6     | 10       |                               |
| Effet sur l'incidence des maladies du bétail              | Oui | 66,7       | 20       | 13,3   | 4        | 20,0     | 6        | <,001***                      |
|   | Non | 9,1        | 1        | 0      | 0        | 90,9     | 10       |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\*\*\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est très hautement significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

**b. Effet de l'âge sur l'impact senti des changements climatiques**

La catégorie de l'âge à laquelle les agricultures appartiennent influe sur l'évaluation de l'impact de changement de climat sur l'activité agricole. En effet, il existe un lien significatif entre l'âge et les constats d'une diminution des ressources alimentaires et fourragères et la disponibilité de l'eau pour l'irrigation. Ce constat est plus remarquable par les agriculteurs d'âge moyen (35-50), (tableau 17).

**Tableau 17 :** Effet de l'âge des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques

| Impacte senti des changements climatiques                 |     | Âge   |          |       |          |            |          | Test Khi deux (Signification) |
|---|-----|-------|----------|-------|----------|------------|----------|-------------------------------|
|   |     | 20-35 |          | 36-59 |          | 60 et plus |          |                               |
|   |     | (%)   | Effectif | (%)   | Effectif | (%)        | Effectif |                               |
| Diminution des Ressources alimentaires et fourragères     | Oui | 35,0  | 14       | 52,5  | 21       | 12,5       | 5        | <b>0,049*</b>                 |
|   | Non | 0,0   | 0        | 0,0   | 0        | 100        | 1        |                               |
| Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement       | Oui | 35,1  | 13       | 51,4  | 19       | 13,5       | 5        | 0,804 NS                      |
|   | Non | 25,0  | 1        | 50,0  | 2        | 25,0       | 1        |                               |
| Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation | Oui | 27,3  | 9        | 60,6  | 20       | 12,1       | 4        | <b>0,49*</b>                  |
|   | Non | 62,5  | 5        | 12,5  | 1        | 25,0       | 2        |                               |
| Impact négatif sur la production laitière                 | Oui | 34,2  | 13       | 50,0  | 19       | 15,8       | 6        | 0,732 NS                      |
|   | Non | 33,3  | 1        | 66,7  | 2        | 0,0        | 0        |                               |
| Impact négatif sur la production de viande                | Oui | 33,3  | 11       | 48,5  | 16       | 18,2       | 6        | 0,420 NS                      |
|   | Non | 37,5  | 3        | 62,5  | 5        | 0,0        | 0        |                               |
| Négatif sur la durée de la lactation                      | Oui | 34,4  | 11       | 50,0  | 16       | 15,6       | 5        | 0,931 NS                      |
|   | Non | 33,3  | 3        | 55,6  | 5        | 11,1       | 1        |                               |
| Impact positif sur la période de tarissement              | Oui | 37,5  | 6        | 37,5  | 6        | 25,0       | 4        | 0,226 NS                      |
|   | Non | 32,0  | 8        | 60,0  | 15       | 8,0        | 2        |                               |

|   |     |      |    |      |    |      |   |          |
|---|-----|------|----|------|----|------|---|----------|
| Impacts négatifs sur les performances de reproduction | Oui | 39,1 | 9  | 43,5 | 10 | 17,4 | 4 | 0,531 NS |
|   | Non | 27,8 | 5  | 61,1 | 11 | 11,1 | 2 |          |
| Effet sur l'incidence des maladies du bétail          | Oui | 40,0 | 12 | 46,7 | 14 | 13,3 | 4 | 0,427 NS |
|   | Non | 18,2 | 2  | 63,6 | 7  | 18,2 | 2 |          |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est très significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$

### c. Effet de l'expérience sur l'impact senti des changements climatiques

L'expérience des agriculteurs a permis de constater un impact négatif très hautement significatif des changements de climat dans la région de Bordj Bou Arreridj sur la disponibilité des ressources fourragères et alimentaires. Les exploitants de plus de 10 ans d'expérience ont remarqué tous cet impact. L'analyse statistique a démontré aussi que les agriculteurs expérimentés dévoilent un effet significatif des changements climatiques sur la production de lait, expliqué principalement par la diminution de l'offre fourragère notamment en vert pour les animaux et l'effet accru des fortes températures estivales, (tableau 18).

**Tableau 18 :** Effet de l'expérience des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques

| Impacte senti des changements climatiques                 |     | Expérience      |          |                |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|-----------------|----------|----------------|----------|-------------------------------|
|   |     | Moins de 10 ans |          | Plus de 10 ans |          |                               |
|   |     | (%)             | Effectif | (%)            | Effectif |                               |
| Diminution des ressources Alimentaires et fourragères     | Oui | 10,3            | 4        | 89,7           | 35       | <b>0,007**</b>                |
|   | Non | 100,0           | 1        | 0,0            | 0        |                               |
| Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement       | Oui | 11,1            | 4        | 88,9           | 32       | 0,426 NS                      |
|   | Non | 25,0            | 1        | 75,0           | 3        |                               |
| Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation | Oui | 12,5            | 4        | 87,5           | 28       | 0,999 NS                      |
|   | Non | 12,5            | 1        | 87,5           | 7        |                               |
| Impact négatif sur la production laitière                 | Oui | 13,5            | 5        | 86,5           | 32       | 0,496 NS                      |
|   | Non | 0,0             | 0        | 100,0          | 3        |                               |
| Impact négatif sur la production de viande                | Oui | 15,6            | 5        | 84,4           | 27       | 0,232 NS                      |
|   | Non | 0,0             | 0        | 100,0          | 8        |                               |
|   | Oui | 6,5             | 2        | 93,5           | 29       |                               |

|   |     |      |   |      |    |               |
|---|-----|------|---|------|----|---------------|
| Impact négatif sur la durée de la lactation           | Non | 33,3 | 3 | 66,7 | 6  | <b>0,032*</b> |
| Impacts négatifs sur les performances de reproduction | Oui | 4,3  | 1 | 95,7 | 22 | 0,070 NS      |
|   | Non | 23,5 | 4 | 76,5 | 13 |               |
| Effet sur l'incidence des maladies du bétail          | Oui | 6,9  | 2 | 93,1 | 27 | 0,082 NS      |
|   | Non | 27,3 | 3 | 72,7 | 8  |               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est très significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\*\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est très significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$

#### **d. Effet de niveau de spécialisation sur l'impact senti des changements climatiques**

Le niveau de spécialisation en agriculture n'exerce aucune influence sur l'évaluation de l'impact des changements de climat sur l'activité agricole. 70 % des constats de diminution des ressources alimentaires et fourragères sont faits par des agriculteurs-éleveurs. La diminution de l'eau d'irrigation est aussi constatée davantage par les agros éleveurs comparativement aux éleveurs, (tableau 19).

**Tableau 19 :** Effet de niveau de spécialisation des agriculteurs sur l'impact senti des changements climatiques

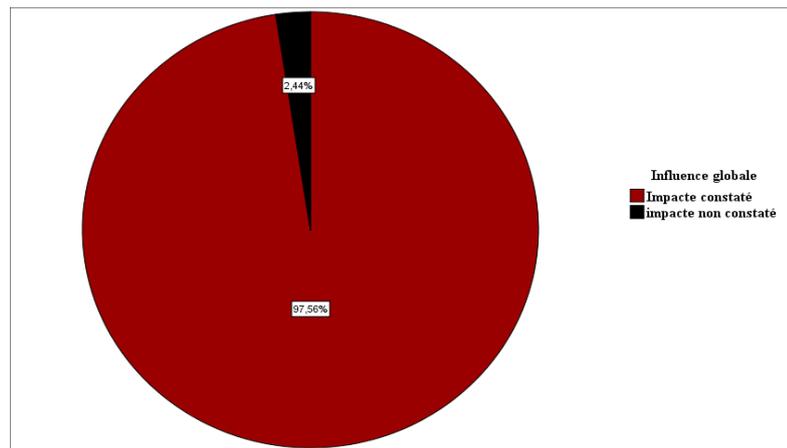
| Impacte senti des changements climatiques                 |     | Spécialisation |          |                     |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|----------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|   |     | Élevage        |          | Agriculture-Élevage |          |                               |
|   |     | (%)            | Effectif | (%)                 | Effectif |                               |
| Diminution des ressources alimentaires et fourragères     | Oui | 30,0           | 12       | 70,0                | 28       | 0,137 NS                      |
|   | Non | 100,0          | 1        | 0,0                 | 0        |                               |
| Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement       | Oui | 32,4           | 12       | 67,6                | 25       | 0,762 NS                      |
|   | Non | 25,0           | 1        | 75,0                | 3        |                               |
| Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation | Oui | 30,3           | 10       | 69,7                | 23       | 0,695 NS                      |
|   | Non | 37,5           | 3        | 62,5                | 5        |                               |
| Impact négatif sur la production laitière                 | Oui | 31,6           | 12       | 68,4                | 26       | 0,950 NS                      |
|   | Non | 33,3           | 1        | 66,7                | 2        |                               |
| Impact négatif sur la production de viande                | Oui | 30,3           | 10       | 69,7                | 23       | 0,695 NS                      |
|   | Non | 37,5           | 3        | 62,5                | 5        |                               |
| Négatif sur la durée de la lactation                      | Oui | 34,4           | 11       | 65,6                | 21       | 0,489 NS                      |
|   | Non | 22,2           | 2        | 77,8                | 7        |                               |
| Impact positif sur la période de tarissement              | Oui | 25,0           | 4        | 75,0                | 12       | 0,460 NS                      |
|   | Non | 36,0           | 9        | 64,0                | 16       |                               |

|   |     |      |   |      |    |          |
|---|-----|------|---|------|----|----------|
| Impacts négatifs sur les performances de reproduction | Oui | 21,7 | 5 | 78,3 | 18 | 0,121 NS |
|   | Non | 44,4 | 8 | 55,6 | 10 |          |
| Effet sur l'incidence des maladies du bétail          | Oui | 30,0 | 9 | 70,0 | 21 | 0,698 NS |
|   | Non | 36,4 | 4 | 63,6 | 7  |          |

NS : l'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

### 3.1.7. Impacte globale des changements climatiques sur l'activité agricole

Globalement, plus de 97% des agriculteurs de la région d'étude ont constaté un impact direct de changement de climat sur leurs activités agricoles, (figure 14).



**Figure 14 :** Répartition des exploitants selon leurs constatations d'impact global des changements climatiques.

### 3.1.8. Facteur de variation de l'évaluation de l'impact global de changement climatique

La prospection des facteurs associée avec l'évaluation de l'impact global des changements de climat sur l'activité agricole n'a pas démontré des liens significatifs sur plan statistique. Ceci s'explique par le fait que la quasi-totalité d'exploitations (40 de 41) ont constatées un impacte de changement de climat sur leurs exploitation (Tableau 20). Dans ce que l'analyse des associations n'as pas de sens.

**Tableau 20** : Facteur de variation de l'évaluation de l'impact globale de changement climatique

| Facteurs de variation |                     | Impact constaté |          | Impact non constaté |          | Test Khi-deux (Signification) |
|-----------------------|---------------------|-----------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|                       |                     | (%)             | Effectif | (%)                 | Effectif |                               |
| Commune               | Ras Elouad          | 50              | 20       | 100                 | 1        | 0,614 NS                      |
|                       | Yachir              | 10              | 4        | 0                   | 0        |                               |
|                       | Hammadia            | 40              | 16       | 0                   | 0        |                               |
| Âge                   | 20-35               | 35              | 14       | 0                   | 0        | 0,614 NS                      |
|                       | 36-59               | 50              | 20       | 100                 | 1        |                               |
|                       | 60 et plus          | 15              | 6        | 0                   | 0        |                               |
| Expérience            | Moins de 10 ans     | 12,8            | 5        | 0                   | 0        | 0,702 NS                      |
|                       | Plus de 10 ans      | 87,2            | 34       | 100                 | 1        |                               |
| Spécialisation        | Élevage             | 32,5            | 13       | 0                   | 0        | 0,490 NS                      |
|                       | Agriculture-Élevage | 67,5            | 27       | 100                 | 1        |                               |

NS : l'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

### 3.1.9. Adaptation des agriculteurs aux changements climatiques

Les agriculteurs de la région d'étude développent différentes stratégies d'adaptation face aux changements de climat. Les résultats illustrés dans le tableau 21 démontrent qu'environ 60% développent des activités extra-agricoles et l'équivalent de 70 fait recours à la diversification des activités d'élevage et/ou de production animale et végétale. La réaction la plus prononcée est bien l'aménagement de la taille de cheptel (augmentation d'effectif en année favorable et réduction en année de sécheresse), (tableau 21).

**Tableau 21** : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques

| Moyens d'adaptation                                 |     | (%)  | Effectif |
|---|-----|------|----------|
| Créer une activité extra-agricole                   | Non | 40   | 16       |
|   | Oui | 60   | 24       |
| Diversifier et production animale                   | Non | 29,3 | 12       |
|   | Oui | 70,7 | 29       |
| Diversifier les productions animales et végétales   | Non | 31,7 | 13       |
|   | Oui | 68,3 | 28       |
| Augmenter la taille du cheptel en années favorables | Non | 24,4 | 10       |
|   | Oui | 75,6 | 31       |

|  |     |      |    |
|--|-----|------|----|
| Réduire la taille du cheptel en années difficiles  | Non | 26,8 | 11 |
|  | Oui | 73,2 | 30 |
| Utiliser des races résistantes aux changements climatiques                                 | Non | 53,7 | 22 |
|  | Oui | 46,3 | 19 |
| Inverser davantage dans la production de fourrages   | Non | 65,9 | 27 |
|  | Oui | 34,1 | 14 |
| Investir davantage dans l'achat de fourrages   | Non | 58,5 | 24 |
|  | Oui | 41,5 | 17 |
| Utiliser des variétés fourragères ou espèces moins vulnérables aux changements climatiques | Non | 61   | 25 |
|  | Oui | 39   | 16 |

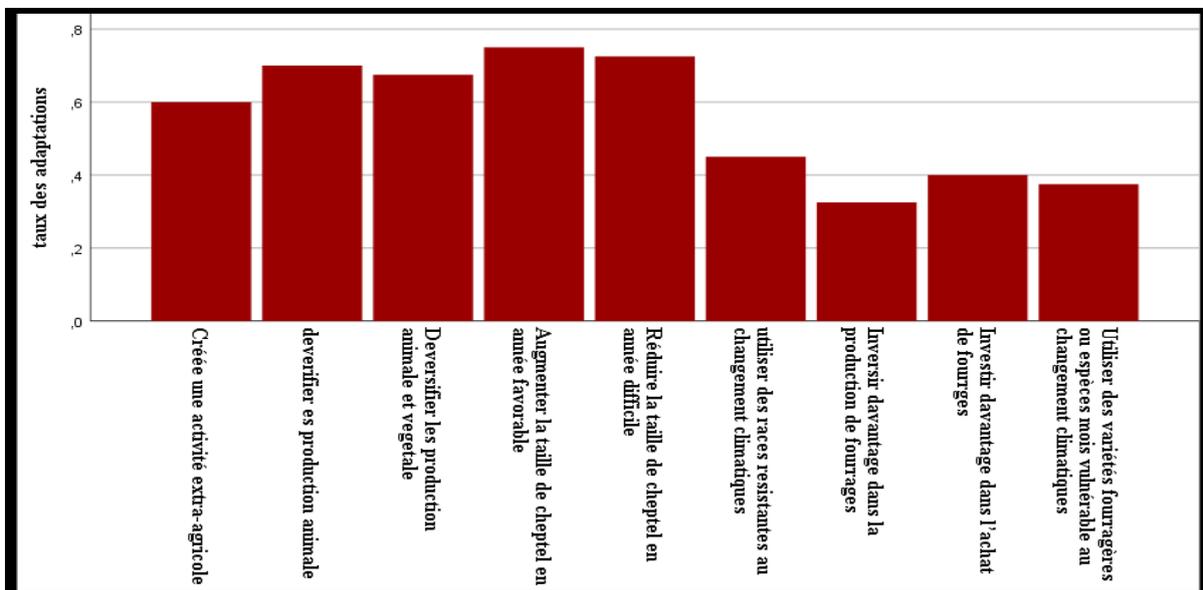


Figure 15 : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques

### 3.1.10. Facteurs de variation des adaptations des agriculteurs aux changements climatiques

#### a. Effet de la région sur les adaptations des agriculteurs aux changements climatiques

La région de l'agriculteur n'influence pas significativement les adaptations effectuées pour atténuer les effets du changement de climat. Les agriculteurs de la région de Yachir développent tous des activités en extra agricole alors que ce type d'agissement est moins observé dans la région d'Hammadia. Aussi les agriculteurs de la région de Yachir font recours à la diversification des activités d'élevage et de production végétale. L'augmentation de la taille du cheptel en année favorable est moins marquée dans la région d'Hammadia comparativement à

d'autres régions et l'investissement l'achat de fourrage et plus observé dans la région de Ras el Oued, (tableau22).

**Tableau 22 :** Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon la région

| Moyens d'adaptation  |     | Commune    |          |        |          |          |          | Test Khi-deux<br>(Signification) |
|--|-----|------------|----------|--------|----------|----------|----------|----------------------------------|
|  |     | Ras Elouad |          | Yachir |          | Hammadia |          |                                  |
|  |     | (%)        | Effectif | (%)    | Effectif | (%)      | Effectif |                                  |
| Créer une activité extra-agricole  | Non | 42,9       | 9        | 0,0    | 0        | 46,7     | 7        | 0,221 NS                         |
|  | Oui | 57,1       | 12       | 100,0  | 4        | 53,3     | 8        |                                  |
| Diversifier la production animale  | Non | 19,0       | 4        | 50,0   | 2        | 37,5     | 6        | 0,299 NS                         |
|  | Oui | 81,0       | 17       | 50,0   | 2        | 62,5     | 10       |                                  |
| Diversifier la production animale et végétale  | Non | 28,6       | 6        | 0,0    | 0        | 43,8     | 7        | 0,220 NS                         |
|  | Oui | 71,4       | 15       | 100,0  | 4        | 56,3     | 9        |                                  |
| Augmenter la taille de cheptel en année favorable  | Non | 14,3       | 3        | 0,0    | 0        | 43,8     | 7        | 0,058 NS                         |
|  | Oui | 85,7       | 18       | 100,0  | 4        | 56,3     | 9        |                                  |
| Réduire la taille de cheptel en année difficile  | Non | 28,6       | 6        | 50,0   | 2        | 18,8     | 3        | 0,436 NS                         |
|  | Oui | 71,4       | 15       | 50,0   | 2        | 81,3     | 13       |                                  |
| Utiliser des races résistantes au changement climatique                                  | Non | 61,9       | 13       | 0,0    | 0        | 56,3     | 9        | 0,072A                           |
|  | Oui | 38,1       | 8        | 100,0  | 4        | 43,8     | 7        |                                  |
| Inverser davantage dans la production de fourrages                                       | Non | 66,7       | 14       | 50,0   | 2        | 68,8     | 11       | 0,774 NS                         |
|  | Oui | 33,3       | 7        | 50,0   | 2        | 31,3     | 5        |                                  |
| Investir davantage dans l'achat de fourrages   | Non | 47,6       | 10       | 50,0   | 2        | 75,0     | 12       | 0,230 NS                         |
|  | Oui | 52,4       | 11       | 50,0   | 2        | 25,0     | 4        |                                  |
| Utiliser des variétés fourragères ou espèces moins vulnérables au changement climatiques | Non | 57,1       | 12       | 50,0   | 2        | 68,8     | 11       | 0,691 NS                         |
|  | Oui | 42,9       | 9        | 50,0   | 2        | 31,3     | 5        |                                  |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

**b. Effet de l'âge sur les adaptations des agriculteurs aux changements climatiques**

L'âge de l'agriculteur exerce certaines influences sur la façon d'adaptation des agriculteurs aux changements du climat. Les jeunes agriculteurs (moins de 35 ans) investissent significativement dans la production de fourrages comparativement aux autres catégories d'âge. Ceux-ci cherchent aussi des variétés ou des espèces résistantes au changement de climat dans presque 65% des cas. Les jeunes agriculteurs semblent plus prédisposer pour développer en parallèle des activités en extra agricole afin de réduire l'impact du climat sur leurs agricultures. Les vieux agriculteurs font d'avantage recours à la réduction de la taille du cheptel en années difficiles, (tableau 23).

**Tableau 23 :** Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon l'âge

| Moyens d'adaptation                                     |     | Âge   |          |       |          |            |          | Test Khi-deux<br>(Signification) |
|---|-----|-------|----------|-------|----------|------------|----------|----------------------------------|
|   |     | 20-35 |          | 36-59 |          | 60 et plus |          |                                  |
|   |     | (%)   | Effectif | (%)   | Effectif | (%)        | Effectif |                                  |
| Crée une activité extra-agricole                        | Non | 23,1  | 3        | 47,6  | 10       | 50,0       | 3        | 0,315 NS                         |
|   | Oui | 76,9  | 10       | 52,4  | 11       | 50,0       | 3        |                                  |
| Diversifier est production animale                      | Non | 14,3  | 2        | 33,3  | 7        | 50,0       | 3        | 0,231 NS                         |
|   | Oui | 85,7  | 12       | 66,7  | 14       | 50,0       | 3        |                                  |
| Diversifier la production animale et végétale           | Non | 21,4  | 3        | 28,6  | 6        | 66,7       | 4        | 0,125 NS                         |
|   | Oui | 78,6  | 11       | 71,4  | 15       | 33,3       | 2        |                                  |
| Augmenter la taille de cheptel en année favorable       | Non | 14,3  | 2        | 28,6  | 6        | 33,3       | 2        | 0,539 NS                         |
|   | Oui | 85,7  | 12       | 71,4  | 15       | 66,7       | 4        |                                  |
| Réduire la taille de cheptel en année difficile         | Non | 21,4  | 3        | 33,3  | 7        | 16,7       | 1        | 0,614NS                          |
|   | Oui | 78,6  | 11       | 66,7  | 14       | 83,3       | 5        |                                  |
| Utiliser des races résistantes au changement climatique | Non | 28,6  | 4        | 66,7  | 14       | 66,7       | 4        | 0,068 NS                         |
|   | Oui | 71,4  | 10       | 33,3  | 7        | 33,3       | 2        |                                  |
| Inverser davantage dans la production de fourrages      | Non | 35,7  | 5        | 85,7  | 18       | 66,7       | 4        | <b>0,009**</b>                   |
|   | Oui | 64,3  | 9        | 14,3  | 3        | 33,3       | 2        |                                  |
| Investir davantage dans l'achat de fourrages            | Non | 42,9  | 6        | 61,9  | 13       | 83,3       | 5        | 0,219 NS                         |
|   | Oui | 57,1  | 8        | 38,1  | 8        | 16,7       | 1        |                                  |
| Utiliser des variétés fourragères ou espèces            | Non | 35,7  | 5        | 71,4  | 15       | 83,3       | 5        | <b>0,049*</b>                    |
|   | Oui | 64,3  | 9        | 28,6  | 6        | 16,7       | 1        |                                  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| moins vulnérables au changement climatique |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\*\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est très significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

**c. Effet de l'expérience sur les adaptations des agriculteurs aux changements climatiques**

Aussi l'expérience en matière d'agriculture et d'élevage joue un rôle significatif dans l'adoption des moyens d'adaptation aux changements du climat dans la région de Bordj Bou Arreridj.

Les éleveurs enquêtés s'adaptent vis-à-vis les aléas climatiques via la diversification des productions animales et végétales. Comme ils agissent aussi à travers l'utilisation de race animale rustique adaptée aux évènements climatiques extrêmes, (tableau 24).

**Tableau 24** : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon L'expérience

| Moyens d'adaptation                                     |     | Expérience      |          |                |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|-----------------|----------|----------------|----------|-------------------------------|
|   |     | Moins de 10 ans |          | Plus de 10 ans |          |                               |
|   |     | (%)             | Effectif | (%)            | Effectif |                               |
| Créer une activité extra-agricole                       | Non | 40              | 2        | 41,2           | 14       | 0,960 NS                      |
|   | Oui | 60              | 3        | 58,8           | 20       |                               |
| Diversifier sa production animale                       | Non | 40              | 2        | 25,7           | 9        | 0,503 NS                      |
|   | Oui | 60              | 3        | 74,3           | 26       |                               |
| Diversifier la production animale et végétale           | Non | 80              | 4        | 25,7           | 9        | <b>0,015 *</b>                |
|   | Oui | 20              | 1        | 74,3           | 26       |                               |
| Augmenter la taille de cheptel en année favorable       | Non | 40              | 2        | 22,9           | 8        | 0,408 NS                      |
|   | Oui | 60              | 3        | 77,1           | 27       |                               |
| Réduire la taille de cheptel en année difficile         | Non | 20              | 1        | 25,7           | 9        | 0,783 NS                      |
|   | Oui | 80              | 4        | 74,3           | 26       |                               |
| Utiliser des races résistantes au changement climatique | Non | 100             | 5        | 48,6           | 17       | <b>0,031 *</b>                |
|   | Oui | 0               | 0        | 51,4           | 18       |                               |
| Inverser davantage dans la production de fourrages      | Non | 100             | 5        | 60,0           | 21       | 0,079 NS                      |
|   | Oui | 0               | 0        | 40,0           | 14       |                               |

|   |     |    |   |      |    |          |
|---|-----|----|---|------|----|----------|
| Investir davantage dans l'achat de fourrages  | Non | 80 | 4 | 54,3 | 19 | 0,277 NS |
|   | Oui | 20 | 1 | 45,7 | 16 |          |
| Utiliser des variétés fourragères ou espèces moins vulnérables au changement climatique | Non | 60 | 3 | 60,0 | 21 | 0,999 NS |
|   | Oui | 40 | 2 | 40,0 | 14 |          |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

#### d. Effet de niveau de spécialisation sur les adaptations des agriculteurs aux changements climatiques

Il semble aussi que la spécialisation en agriculture joue un rôle déterminant sur l'adoption au non de quelques moyens d'adaptation aux changements du climat. Plus de 80 % des agriculteurs-éleveurs utilisent une stratégie de diversification des productions animales alors que ce mode d'agissement caractérise moins de 50 % des exploitations spécialisées en élevage. Inversement, les spécialistes en élevage utilisent plutôt des races résistantes aux changements climatiques dans plus de 75% des exploitations contre moins de 35 % des exploitations agriculture-élevage, (tableau 25).

**Tableau 25** : Moyens d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques selon Le niveau de spécialisation

| Moyens d'adaptation                                     |     | Spécialisation |          |                     |          | Test Khi-deux (Signification) |
|---|-----|----------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|   |     | Elevage        |          | Agriculture-Elevage |          |                               |
|   |     | (%)            | Effectif | (%)                 | Effectif |                               |
| Créée une activité extra-agricole                       | Non | 38,5           | 5        | 40,7                | 11       | 0,890                         |
|   | Oui | 61,5           | 8        | 59,3                | 16       |                               |
| Diversifier est production animale                      | Non | 53,8           | 7        | 17,9                | 5        | <b>0,018*</b>                 |
|   | Oui | 46,2           | 6        | 82,1                | 23       |                               |
| Diversifier la production animale et végétale           | Non | 30,8           | 4        | 32,1                | 9        | 0,930 B                       |
|   | Oui | 69,2           | 9        | 67,9                | 19       |                               |
| Augmenter la taille de cheptel en année favorable       | Non | 23,1           | 3        | 25                  | 7        | 0,894 B                       |
|   | Oui | 76,9           | 10       | 75                  | 21       |                               |
| Réduire la taille de cheptel en année difficile         | Non | 15,4           | 2        | 32,1                | 9        | 0,260 B                       |
|   | Oui | 84,6           | 11       | 67,9                | 19       |                               |
| Utiliser des races résistantes au changement climatique | Non | 23,1           | 3        | 67,9                | 19       | <b>0,007**</b>                |
|   | Oui | 76,9           | 10       | 32,1                | 9        |                               |
|   | Non | 69,2           | 9        | 64,3                | 18       | 0,756 B                       |

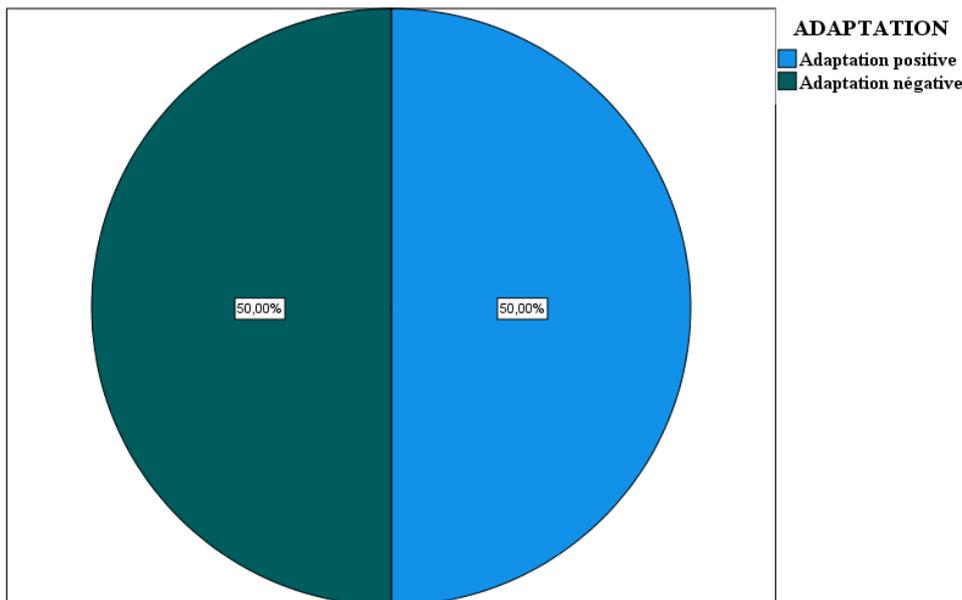
|  |     |      |   |      |    |       |
|--|-----|------|---|------|----|-------|
| Inverser davantage dans la production de fourrages                                     | Oui | 30,8 | 4 | 35,7 | 10 |       |
| Investir davantage dans l'achat de fourrages   | Non | 61,5 | 8 | 57,1 | 16 | 0,790 |
|  | Oui | 38,5 | 5 | 42,9 | 12 |       |
| Utiliser des variétés fourragères ou espèces moins vulnérable au changement climatique | Non | 69,2 | 9 | 57,1 | 16 | 0,460 |
|  | Oui | 30,8 | 4 | 42,9 | 12 |       |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

### e. Adaptation globale aux changements climatiques

Dans la région d'étude, 50% des agriculteurs développent des stratégies d'adaptation positive aux changements climatiques. Les stratégies adoptées par d'autres producteurs peuvent être qualifiées comme étant négatives, (voir figure 16).



**Figure 16 :** Répartition des exploitants selon leurs attitudes d'adaptation globale aux changements climatiques

### f. Facteurs de variation de l'adaptation globale aux changements climatiques

L'adaptation globale aux changements climatiques dépend plus de l'âge de l'exploitant. Les jeunes (20- 35 ans) développent une attitude positive d'adaptation dans plus de 75% de situations.

Alors que plus de 80% des vieux agriculteurs (plus de 60 ans) développent une attitude négative d'adaptation. Par rapport à la région, le lien est non significatif avec l'attitude globale d'adaptation quoi que les agriculteurs de la région de Ras Elouad semblent plus prédisposés à réagir positivement, (tableau 26).

**Tableau 26 :** Facteurs de variation de l'adaptation globale des agriculteurs aux changements climatiques

| Facteurs de variation |                     | Adaptation positive |          | Adaptation négative |          | Test Khi-deux (Signification) |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|----------|-------------------------------|
|                       |                     | (%)                 | Effectif | (%)                 | Effectif |                               |
| Commune               | Ras Elouad          | 57,1                | 12       | 42,9                | 9        | 0,598 NS                      |
|                       | Yachir              | 50,                 | 2        | 50                  | 2        |                               |
|                       | Hammadia            | 40,                 | 6        | 60                  | 9        |                               |
| Age                   | 20-35               | 76,9                | 10       | 23,1                | 3        | 0,032 *                       |
|                       | 36-59               | 42,9                | 9        | 57,1                | 12       |                               |
|                       | 60 et plus          | 16,7                | 1        | 83,3                | 5        |                               |
| Expérience            | Moins de 10 ans     | 40                  | 2        | 60                  | 3        | 0,589 NS                      |
|                       | Plus de 10 ans      | 52,9                | 18       | 47,1                | 16       |                               |
| Spécialisation        | Elevage             | 46,2                | 6        | 53,8                | 7        | 0,736 NS                      |
|                       | Agriculture-Elevage | 51,9                | 14       | 48,1                | 13       |                               |

NS : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est non significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

\* : L'association entre la variable ligne et la variable colonne est significative au risque d'erreur  $\leq 0,05$ .

### 3.2 Discussion

Nos résultats ont montré que les agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj ont constaté une forte irrégularité des précipitations ces dernières années. Ces constatations sont conformées aux résultats évoqués 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. Ce même auteur a illustré une perception d'augmentation des températures très proche de la perception de nos éleveurs (97% chez les producteurs du bovin laitier au Burkina Faso contre 100% dans notre contexte).

Les perceptions des agriculteurs sont affectées en fonction de l'expérience, la littérature dévoile que, Plus l'agriculteur à d'expérience, plus il remarque le changement climatique

(Maddison 2007). Ce résultat coïncide avec ce qu'il a atteint (Rosaine *et al.*) les agriculteurs les plus expérimentés voir les changements climatiques plus rapidement.

Selon les agricultures enquêtées dans la région de Bordj Bou Arreridj, les changements climatiques ont engendré une diminution de la production des fourrages. Nos résultats sont comparables à ceux constatés chez les agriculteurs de la province de Yélimané au Mali (Penda., *et al* 2020), et 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).

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 on note la création d'une activité extra-agricole, la diversification des productions animales et végétales, l'augmentation la taille des troupeaux dans une année appropriée et en la réduisant dans une année difficile. À noter aussi comme stratégie d'adaptation des éleveurs, l'utilisation de plus en plus de races d'animaux rustiques, plus résistantes aux conditions extrêmes de climats et de la rareté des ressources alimentaires. Des stratégies similaires ont été adoptées par les éleveurs de la région semi-aride de Niger comme, il a apporté Abdou *et al.*, (2020).

### Conclusion et perspectives

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 de Bordj Bou Arreridj se rendent compte que ces changements du climat ont des impacts importants sur leurs production agricole et influence principalement sur :

- ✚ La production laitière et la production de viande.
- ✚ Les ressources alimentaires et fourragères.
- ✚ Les ressources en eau pour l'abreuvement et l'irrigation

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'hivers.

Il existe des variations remarquables sur les perceptions des agriculteurs face aux changements climatiques selon plusieurs facteurs tel que :

- ✚ La région d'étude (Nord ; Centre ; Sud) :
- ✚ L'âge de l'exploitant (jeune ; adulte ; vieux) :
- ✚ L'expérience et la spécialisation de l'exploitant (ancienneté et formation).

A la fin ont conclu que les changements climatiques affectent fortement l'activité agricole et pour la santé et la suite la sécurité alimentaire des pays.

Ce phénomène irréversible nécessite beaucoup d'étude et de suivi pour atténuer son effet incontournable pour cela on recommande, Sensibilisation et formations 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 résistants).

**Annex 01 : Fiche d'enquête**

Nom de l'exploitant .....

Âge de chef d'exploitation : .....

Numéro de Tél : .....

Position géographique : .....

Date d'installation de l'élevage bovin :

Héritage familial       Nouvel investissement  Depuis quand..... .....

Centre de décision    Individuel       familiale

**Circuit de commercialisation de lait :**

Artisanale       Industrielle       Les deux

**I. Caractérisation structurelle :**

**Foncier agricole**

SAU .....ha      Dont propre.....ha      En location.....ha

**Main d'œuvre**

Membres de famille intégrés dans l'exploitation à plein temps .....Pour bovin.....

Main d'œuvre salariée permanente.....Pour bovin .....

**Répartition de terres agricoles**

| Culture           | Superficie |
|-------------------|------------|
| Céréale           |            |
| Fourrage          |            |
| Prairie naturelle |            |
| Jachère pâturée   |            |

**Pour l'éleveur quelle est l'activité principale**

**Élevage et structure de cheptel**

Élevage bovin spécialisé Oui       Non

Pour l'éleveur quelle est l'activité agricole ou d'élevages principaux.....

**Effectif**

|  |  |
|--|--|
| Vache de lait                              |  |
| Génisses de remplacement (+ 06 mois)       |  |
| Génisses viandes (-06 mois)                |  |
| Taurillons engraissement (plus de 06 mois) |  |
| Veaux et velles (-06 mois)                 |  |

**Perception de changement climatique :**

- Forte température estivale                      Oui                       Non
- Très faible températures hivernales                      Oui                       Non
- Forte réduction de précipitation                      Oui                       Non
- Forte irrégularité des précipitations                      Oui                       Non
- Forte gel hivernal                      Oui                       Non

**Impact de changement climatique sur la production bovine :**

- Diminution des ressources alimentaires et fourragères                      Oui                       Non
- Diminution des ressources en eau pour l'abreuvement                      Oui                       Non
- Diminution de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation                      Oui                       Non
- Impact négatif sur la production laitière                      Oui                       Non
- Impact négatif sur la production de viande                      Oui                       Non
- Impact négatif sur la durée de la lactation                      Oui                       Non
- Impact positif sur la période de tarissement                      Oui                       Non
- Impacts négatifs sur les performances de reproduction                      Oui                       Non
- Effet sur l'incidence des maladies du bétail                      Oui                       Non

**Stratégie d'adaptation adopté**

- Crée une activité extra-agricole                      Oui                       Non
- deverifier es production animale                      Oui                       Non
-



**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*, 73(2), p. 81–90.

**Amokrane A, Bouzerzour H, Benbelkacem A, Djeh A, Mahe A. 2002.** Étude comparative des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) d'origine algérienne, syrienne et européenne, sous climat méditerranéen. *Sciences et Technologies 1* : 33–38.

**AMPHOUX M, JAOUEN G, L'HOPPTAL A, PELLETIER V, 2003** -Les impacts du changement climatique sur l'agriculture en Europe et aux Etats Unis. Atelier changement climatique, ENPC Département VET, paris, p30

**Aoul, MT, 2007.** Impacts des changements climatiques sur l'agriculture et les ressources en eau : stratégie d'adaptation et cadre de mise en œuvre (Oran – Algérie). Conférence internationale « Solidarité Internationale pour une stratégie contre le changement climatique en Afrique et dans la région de la Méditerranée », 18–20 novembre, Tunis, Tunisie.

**Baldy C. 1974.** Étude fréquentielle du climat, son influence sur la production des principales zones céréalières d'Algérie. Doc CCCE. Paris : CCCE, 152 p

**Barry, S., 2016,** Déterminants socioéconomiques et institutionnels de l'adoption des variétés améliorées de maïs dans la région du Centre-sud du Burkina Faso, *Revue d'Economie Théorique et Appliquée*, vol. 6, N 2, pp. 221-238

**Baumgard LH, 2013** Rhoads RP. Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annual Review of Animal Biosciences.* ; 1 :311-337.

**Bazin F, Bechir A B et Khamis D D 2013** Etude prospective : systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad. Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement, Rapport final, 80p.

**Bessaoud O. 2019.** Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie. [https://www.iamm.ciheam.org/ress\\_doc/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=18246](https://www.iamm.ciheam.org/ress_doc/opac_css/doc_num.php?explnum_id=18246), site consulté le 5/04/2020.

**Black P et Nunn M 2009** Conséquences des changements climatiques et des modifications de l'environnement sur les maladies animales émergentes ou réémergentes sur la production animale, OMS, Paris, 13p.

**Blein, R., Soulé, G. B., Dupaigne, F. B., & Yérima, B. (2008).** *Les potentialités agricoles de l'Afrique de l' Ouest (CEDEAO)*. Presles : Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le

monde climate variability and climate change on crop production in southern Mali. *European Journal of Agronomy*, 49, 115–125.

**Bouzerzour H, Dekhili M. 1995.** Héritabilités, gains from sélection and genetic correlations for grain yield of barley grown in two contrasting environment. *Fields Crops Res* 41 : 173–178.

**CIRAD**, changement climatique, agriculture, securite alimentaire, developpement durable

**Dhakal C. K., Regmi P. P., Dhakal I. P, Khanal B. Bhatta U. K, Barsila S. R. and Acharya B.** 2013. Perception, Impact and Adaptation to Climate Change : An Analysis of Livestock System in Nepal. *J. Anim. Sci. Adv.*, 3(9) : 462-471

**FAO (food and agricultural organization of the united nations) 2006** Livestock a major threat to the environment. Remedies urgently needed. Retrieved from <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000448/index.htm>

**Fenni M. et Machane Y., 2010.** Changement Climatique Et Agriculture De Conservation.p.16-22 Laboratoire de valorisation des ressources Biologiques naturelles, Faculté des Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algérie.

for winter durum wheat and tomato in southern Italy : irrigation and nitrogen fertilization. *Reg Environ Change* 3 : 204–219.

**Frédéric kosmowski**, richard lalou, Benjamin Sultn, Ousmane Ndiaye, Bertrand Muller, Sylvie Galle, Luc Seguis. Observation et perception des changements climatiques P 100

**GIEC « Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Évolution du Climat, 2007 ».** Rapport d’évaluation du GIEC sur le changement climatique. GIEC, Genève, Suisse.

**GIEC 2007** Regional Climate Projections - Supplementary Material. In : *Climate Change 2007 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

**GIEC, 1990** *Scénarios d’émissions*. Rapport spécial du Groupe d’experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat, 27 p.

**GIEC, 1990**, Le premier rapport devaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été rédigé en 1990. Il a servi de base à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

**GIEC, 2007: Bilan 2007** des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d’évaluation du Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, RK et Reisinger, A. (publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.

- Harvell, C.D., Mitchell, C.E., Ward, J.R., Altizer, S., Dobson, A.P., Ostfeld, R.S. and Samuel, M.D. 2002.** Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. *Science* 296, 2158–2162.
- Hopkins A et Del Prado A 2007** Implications of climate change for grassland in Europe : impacts, adaptations and mitigation options : à review. *Grass and Forage Science* 62, 118–126.
- Howden, S.M., J.-F. Soussana, F.N. Tubiello, N. Chhetri, M. Dunlop, and H. Meinke, 2007** : Adapting agriculture to climate change. *Proc. Natl. Acad.Sci.*, 104, 19691–19696.
- HUFTY A.**, *Introduction à la climatologie*. Edition De Boeck, Université Québec, **2001**, 542p.
- Iglesias A, Minguéz MI. 1995.** Perspectives for maize production in Spain under climate change. In : Rosenzweig C, Iglesias A, eds. *Agriculture : crop modeling study*. Washington, DC : EPA.
- INPRA F, 2003** -les légumineuses alimentaires méditerranéennes. Rennes (France),20-22 février, les colloques, 88, INRA, Paris.
- International sur l'eau, Chlef, 05 /06/ février, Algérie . 8
- IPCC (2014).** *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Technical report, [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Jacqueline. Fleckinger.** «Comportement des voleurs propres d'opérateurs elliptiques sur des ouverts non bornés». Publication CNRS Bordeaux, 1977.
- Kaboré, PN., A. Ouédraogo, M. Sanon, P. Yaka. et L. Somé, 2017,** Caractérisation de la variabilité climatiques dans la région du centre-Nord du Burkina Faso entre 1961 et 2015, *Climatologie*, 14, pp. 82-95
- Karaca A G, Parker H M, Yeatman J B and McDaniel C D 2002** Role of seminal plasma in heat stress infertility of broiler breeder males. *Poult. Sci.* 81, 1904-1909
- Kettab A. & Ait Mouhoub D., 2002.** L'eau objet de toutes les convoitises, Colloque
- Klein R 2002** Adaptation to climate variability and change : What is optimal and appropriate ? In : Giupponi and Schecter, M (eds). *Climate change and Mediterranean région : Socio-economics of impacts. Vulnerability and adaptation.* Edward Elgar.
- 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-January 201*, [En ligne] URL : <https://www.Researchgate.net/publication284715603>

- Koubkova, M., Knizkova, I., Kunc, P., Hartlova, H., Flusser, J. and Dolezal, O. 2002.** Influence of high environmental temperatures and evaporative cooling on some physiological, hematological and biochemical parameters in high-yielding dairy cows. *Czech J. of Anim. Sci.*, **47** : 309-318.
- Kunavongkrita A, Suriyasomboonb A, Lundeheimc N, Learda T W et Einarsson S 2005** Management and sperm production of boars under differing environmental conditions. *Theriogenology* 63, 657-667.
- lobal change Biology, p407-416.
- Loko, Y.L., A. Dansi, A.P. Agre, N. Akpa, I. Dossou-Aminon, P. Assogba, M. Dansi, K. Akpagana et A. Sanni, 2013,** Perceptions paysannes et impacts des changements climatiques sur la production et la diversité
- M KUPKOVÁ, S. STROBL, M, KUPKA, H. DANNINGER, E. DUDROVÁ (2002)** essais de compression statique et de vibration de resonance sur des matériaux cellulaires frittés par gravité à partir de sphères creuses en bronze udc
- Maddison D (2007)** The perception of and adaptation to climate change in Africa. World Bank Policy Research Working Paper, 4308. The World Bank, Washington, DC
- Maddison D 2006** The perception of and adaptation to climate change in Africa. CEEPA discussion paper No 10. Special series on climate change and Agriculture in Africa.
- Mertz O, Halsnaes K, Olesen JE, Rasmussen K. 2009.** Adaptation to climate change in developing countries. *Environ Manage* 43 : 743– 752
- Mertz O, Halsnaes K, Olesno JE, Rasmussen K. 2009.** Adaptation to climate change in developing countries. *Environ Manage* 43 : 743– 752.
- Nardone A, Ronchi B, Lacetera N, Ranieri M S and Bernabucci U 2010** Effects of climate change on animal production and sustainability of livestock systems. *Livest. Sci.* 130, 57–69.
- New Ki, Laurier V, Lapeyrade A, Copet P.** Caractéristique médicales, psychologique et sociales d'une large cohorte d'adultes atteints du syndrome de Prader-willi : expérience d'un centre dédié en France *J intellect Disabil Res* 2015.
- Opiyo, F., O.V. Wasonga, M. M. Nyangito, S.M. Mureithi, J. Obando et R. Munang,2016,** Determinants of perception of climate change and adaptation among Turkana postoralists in northwestern Kenya, *climate and Development*,8, pp. 179-189
- Ouédraogo, M., Y. Dembélé et L. Somé, 2010,** Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso, *Sécheresse*,21,2, pp.87-96.

**Pamalba Narcise Kabore**, Bruno Barbier, Paulin Ouoba, André Kiema, Léopold Some et Amadé Ouedraog. Perception du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso

**Philippe, J, 2007.** Pratiques agricoles, gestion des ressources naturelles et changement climatique au Maghreb et en Afrique subsaharienne. Conférence internationale « Solidarité internationale pour une stratégie contre le changement climatique en Afrique et dans la région de la Méditerranée », 18–20 novembre, Tunis, Tunisie.

**Pierrehumbert B. (2005):** Associations entre les parents et les représentations de attachment des enfants. Attachment et development humain 6: 305-325.

**Polley H W, Briske D D, Morgan J A, Wolter K, Bailey D W and Brown J R 2013** Climate change and North American rangelands: trends, projections, and implications. Rangeland Ecol. Manage. 66, 493–511.

**Rebouh et Saoud, 2015.** Impact des changements climatiques sur la production céréalière au niveau des hauts plateaux Bordj Bou Arreridj. Mémoire master soutenu 2015.

**Rosaine Nérice Yegbemey, Jacob Afouda Yabi, Ghislain Boris Aihounton, Armand Paraiso.** Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique : cas des producteurs des maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest) P184-185

**Roy, D.B. et Sparks, T.H., 2002** -Phenology of British butterflies and climate change.

**Sahnoune F, Belhamela M, Zelmatb M, Kerbachic R. 2013.** Climate change in Algeria : vulnerability and strategy of mitigation and adaptation. Energy Procedia 36 : 1286–1294.

**Sahnoune F, Belhamela M, Zelmatb M, Kerbachic R. 2013.** Climate change in Algeria : vulnerability and strategy of mitigation and adaptation. Energy Procedia 36 : 1286–1294.

**Saida N, 2007 :** Evaluation des impacts des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer sur le littoral de Tétouan (Méditerranée occidentale du Maroc) Vulnérabilité et Adaptation. *Thèse de doctorat d'état*, 21.

Sale, A., D.P. Folefack, G. O. Olwoyere, N. Lenah Wati, W. V. Lenzemo et A. Wakponou, 2014, Changements climatiques et déterminants d'adoption de la fumure organique dans la région semi-aride de kibweri au Kenya, International Journal of Biological and chemical Sciences 8, 2, pp. 680-694

**Sissoko Penda**, Gry Synnevag, Sidibé Moro, Diarra Youssouf Madian, Konaté Laban, Traoré Fatou, Sangaré Mama, Dembélé Bakary Désire Togola Sadio, Tolo Aly, Ouologuem Sali.

Perception paysanne des impacts du changement sur les ressources et les systèmes de production : cas du cercle de Yélimané au Mali. **P45**

**T Pierrehumbert, R. (2005).** Warming the world. *Nature*, 432, 677.

**Tao S, Dahl GE.** Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. *Journal of Dairy Science*. 2013 ; 96(7) :4079-4093

**Traore, B., Corbeels, M., van Wijk, M. T., Rufino, M. C., et Giller, K. E. (2013).** Effects of 256 **Ventrella D, Charfeddine M, Moriondo M, Rinaldi M, Bindi M. 2012.** Agronomic adaptation strategies under climate change

**Uddin, M.N., Bokelelmann et E.S. Dunn, 2017,** Déterminants of Farmers 'Perception of climate change : A Case Study form the Coastal Région of Bangladesh, *American Journal of Climate*, 6, pp.151-165

Variétale de l'igname dans la zone aride du Nord-ouest du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7, 2, pp. 672-695

**West, C.T., C. Roncoli et F. Ouattara, 2008,** Local perceptions and regional climate trends on the central Plateau of Burkina Faso, *Land degradation & Development*, 11p

**Wheelock JB, Rhoads RP, Van Baale MJ, Sanders SR, Baumgard LH. 2010** Effect of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. ; 93(2) :644-655.

**Wongtschowski M, Verburg M et Waters-Bayer A 2009** What can local innovation contribute to adaptation to climate change ? Paper to be presented and discussed at the 3rd International Conference on Community-Based Adaptation, Dhaka, Bangladesh.

## ملخص:

يمثل تغير المناخ تهديدًا كبيرًا للمزارعين الذين يعيشون بشكل أساسي من استغلال الموارد الطبيعية.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تصورات المزارعين لتغير المناخ وتأثيراته على نشاط المزارعين واستراتيجيات التكيف الخاصة بهم تم إجراء استبيان فردي مع 41 مزارعًا في منطقة برج بوعريش شهد المزارعون حسب نتائجنا زيادة في درجات الحرارة في الصيف وانخفاض كمية الأمطار الموسمية وعدم انتظامها. أثر التغير في درجة الحرارة على مصادر المياه والري والشرب والتغذية وتسبب في انخفاض كمية الحليب واللحم. لذلك، قام المزارعون بتنفيذ مجموعة من الاستراتيجيات للتكيف مع تغير المناخ وتقليل تأثيره ومن بين هذه الاستراتيجيات استخدام سلالات أكثر مقاومة أو صلبة، والاستثمار في أنشطة خارج الزراعة، وزيادة حجم القطيع في عام مناسب وتقليله في فترة صعبة. تغير المناخ ظاهرة لا رجعة فيها تتطلب الكثير من الاهتمام بالدراسة.

## Résumé :

Le changement climatique constitue une menace majeure pour les agriculteurs et qui vivent principalement de l'exploitation des ressources naturelles.

Cette étude vise à analyser les perceptions des agriculteurs des changements climatiques et ses effets sur l'activité des agriculteurs et leurs stratégies d'adaptation Pour cela un questionnaire individuel a été réalisé auprès de 41 Agriculteurs de la région de Bordj Bou Arreridj Les agriculteurs, selon nos résultats, ont aperçu une augmentation de la température en été et une diminution de la quantité des pluies saisonnières ainsi que leur irrégularité. Le changement de température a affecté les sources d'eau, l'irrigation, la boisson, l'alimentation et a causé une diminution de la quantité de lait et de viande. Par conséquent, les agriculteurs ont mis en œuvre un ensemble de stratégies pour s'adapter aux changements climatiques et réduire son impact Parmi ces stratégies l'utilisation de races plus résistantes ou rustiques, s'investir dans des activités en dehors de l'agriculture, l'augmentation de la taille du troupeau dans une année appropriée et sa réduction dans une période difficile. Les changements climatiques phénomène irréversible qui nécessite beaucoup d'attention d'étude.

## Abstract :

Climate change is a major threat to farmers who live mainly from the exploitation of natural resources.

This study aims to analyze farmers' perceptions of climate change and its effects on farmers' activity and their adaptation strategies. an individual questionnaire was conducted with 41 farmers in the region of Bordj Bou Arreridj Farmers, according to our results, saw an increase in temperature in summer and a decrease in the amount of seasonal rains as well as their irregularity. The change in temperature affected water sources, irrigation, drinking, feeding and caused a decrease in the amount of milk and meat. Therefore, farmers have implemented a set of strategies to adapt to climate change and reduce its impact Among these strategies the use of more resistant or hardy breeds, investing in activities outside agriculture, increasing herd size in an appropriate year and reducing it in a difficult period. Climate change is an irreversible phenomenon that requires a lot of study attention.