

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA

FACULTE DES SCIENCES EXACTES, DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA
VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Thèse

En Vue De L'obtention Du Diplôme De Doctorat
En Sciences Agronomiques

Thème

*Mécanismes de survie de l'élevage ovin sous pressions de l'utilisation
territoriale (Cas de la zone Biskra –Eloued)*

Soutenu le 11/07/2023

Présenté par : M. HICHER Azzeddine

Devant le jury composé de:

Président: MESSAI Ahmed

Professeur - Univ.Biskra

Directeur de thèse : M. BAIRI Abdel-Madjid

Professeur - Univ. Annaba

Examineur 1 : BENAÏSSA Hocine

Directeur de recherche -CRSTRA

Examineur 2 : HADJOUJ Moussa

Maitre de recherche -CRSTRA

Examineur 3 : DEGHTOUCHE Kahraman

Professeur - Univ.Biskra

Examineur 3 : HADJEB Ayoub

MCA - Univ.Biskra

Année universitaire: 2022 – 2023

Dédicace

Je dédie ce travail à tous ceux et celles qui
ayant toujours l'espoir d'y exister quoi
qu'il en soit la dureté de leurs
circonstances de vie.

Mr.HICHER.A

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier chaleureusement le professeur **Bairi Abdelmadjid**, pour son expertise liée au contenu ainsi que sa supervision lors de la rédaction cette thèse; Mr. **Johann Huguenin**, docteur de recherche au CIRAD-Montpellier, France, pour la conception et la vision pour la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier également le professeur **Messai Ahmed** d'avoir accepté de présider le jury de ce travail. Mes sincère gratitude aux confrères de CRSTRA ; le directeur de recherche Mr. **BENAISSA Hocine** et le maître de recherche MR. **HADJOUJ Moussa** de pouvoir examiner ce modeste travail.

Mes grandes reconnaissance à Mr. **HADJEB Ayoub** et au professeur **DEGHNOUCHE Kahraman** qui on a fait l'honneur pour évaluer cette thèse.

Liste des figures

Fig. 0.1. Les interactions entre la société humaine, l'écosystème et climat.....	02
Fig.3.1. La localisation de la zone d'étude	18
Fig.3.2. Les composantes d'un système d'élevage (ROGER P, 2011).....	22
Fig. 3.3. Le mode PAPI pour la collecte des données	24
Fig.3.4. Illustre l'infection par CLA d'un bétail.....	26
Fig. 4.1. Carte pour la collecte satellitaire de la précipitation	34
Fig. 4.2. La fluctuation annuelle durant la période 1991 à 2001 de la précipitation dans la zone d'étude.....	35
Fig. 4.3. Visualise la moyenne annuelle de la précipitation dans le site de l'expérimentation.....	36
Fig. 4.4. Montre l'évolution de l'SPI -12 mois pour la période 1991-2021 de la zone d'étude.....	37
Fig. 4.5. Suivi spatiale du couvert végétal de la zone (exprimé en INDVI).....	40
Fig. 4.6. Illustre la fluctuation du couvert végétal dans la zone d'étude	42
Fig.4.7. Carte d'anomalie d'NDVI entre 2013-2021 de la zone d'étude.....	42
Fig. 4.8. Décomposition de l'inertie totale.....	44
Fig.4.9. Graphe de la partition des enquêtes.....	45
Fig. 4.10. La typologie des enquêtés selon leur mode de stratégie alimentaire adopté	46
Fig. 4.11. Variation annuelle des troupeaux entre 2018-2020.....	47
Figure 4.12. Représente la fluctuation annuelle de la taille des troupeaux ovins dans la zone d'étude.....	49
Fig. 4.13. Partition des enquêtés selon leur mode de vie.....	50
Fig. 4.14. Partition de la structure des troupeaux chez l'échantillon examiné du site expérimental.....	51

Liste des tableaux

Tableau 3.1. Représente la contribution de deux wilayates de l'étude au cheptel national.....	20
Tableau3.2..... Proportion des femelles reproductrices par spéculation.....	21
Tableau 4.1. .Récapitule le taux de morbidité par CLA dans quelques pays dans le monde.....	28
Tableau 4.2. Répartition de la morbidité avec la CLA selon le sexe des ovins.....	29
Tableau4.3. Classification de la sécheresse selon SPI (OMM).....	33
Tableau4.4. Classification de la verdure selon la plage en pixel de l'NDVI.....	38
Tableau 4.5. Représente les valeurs maximales D'NDVI de la zone d'étude entre 2013-2021.....	41

Liste des abréviations et d'acronymes

- **FAO**: Organisation de l'agriculture et de l'alimentation
- **HCDS**: haut commissariat au développement de la steppe
- **IPPC**: Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
- **MADR**: ministère algérienne de l'agriculture et du développement rural
- **MS/ha**: Matière sèche par hectare
- **NDVI**: indice de végétation par différence normalisée
- **PIB**: produit brut intérieur
- **PNDA**: Plan National de Développement Agricole
- **PNDRA**: le plan National de Développement Rural et Agricole
- **RIMA**: indicateur de mesure et d'analyse de la résilience des fermes animales
- **RCI**: indicateur de mesure de la capacité de résilience
- **SPI**: indice normalisé de la précipitation
- **UF**: unité fourragère
- \$**: dollar américain

Table des matières

- Dédicace.....	I
- Remerciements.....	II
- Liste des figures.....	III
- Liste des tableaux	IV
- Liste d'abréviation et d'acronyme.....	V
1- Introduction générale	1

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

2 Le pastoralisme en Algérie : entre résilience et vulnérabilité	5
2.1 Pressions exercés sur le pastoralisme en Algérie	5
2.2 Etranglement des espaces pastoraux	6
2.3 La végétation pastorale régresse de plus en plus	6
2.3.1 Aménagement du territoire pastoral.....	7
2.3.2 La tribu pastorale : un tissage sociale à la scène des politiques publiques de l'état	9
2.3.3 Expansion de la culture	9
2.3.4 Tension environnementale.....	10
2.3.5 Emergence des maladies.....	12
2.3.6 La tension sociale	12
2.4 La contribution de l'élevage à la résilience des populations en crise	13
2.5 Stratégies adoptées pour faire face aux crises.....	14
2.6 Modèle de mesure et d'analyse de l'indice de la capacité de résilience RIMA « Resilience Indix Measurement and Analysis ».....	15

LA PARTIE EXPÉRIMENTALE

3 Matériels et Méthodes	17
3.1 Le site expérimental	17
3.1.1 Cadre hydrologique de la zone	19
3.1.2 Ethique sociale transhumante	19

3.1.3	Profil agricole animal	20
3.2	Méthodologie	21
3.2.1	Critères de sélection.....	21
3.2.2	Mode de collecte des données et plan d'échantillonnage.....	23
3.2.3	Analyse statistique des données	25
4-	Résultats et discussion	26
4.1	Evaluation de la tension santé sur l'élevage	26
4.1.1	Etude du cas	26
4.1.2	Taux de prévalence globale de la lymphadénite caséuse.....	27
4.1.3	Taux de prévalence individuelle de la lymphadénite caséuse.....	28
4.1.4	Sensibilité du sexe des ovins à la contamination par la CLA	29
4.1.5	Sensibilité de l'âge des ovins à la contamination avec la CLA	29
4.2	Résultats 2- Évaluation de la tension environnementale sur l'élevage.....	31
4.2.1	Evaluation de la tendance d'aridité de la zone d'étude	32
4.3	Résultat 3 – Expansion des cultures au détriment des surfaces pâturables	38
4.4	Résultats 4- Mécanismes et stratégies de survie des éleveurs	43
4.4.1	Diversification de la stratégie alimentaire	43
4.4.2	Mécanisme du choix des espèces élevés	48
5	Conclusion	52
-	Références bibliographiques	
-	Logiciels	
-	Annexe A	

INTRODUCTION

GENERALE

1. Introduction générale

Les systèmes d'élevage que ce soit de type industriels, herbagers et ou mixte en associant la culture en irrigué et le bétail représentent 40 pour cent de la valeur mondiale des intrants agricoles et soutiennent les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire de près de 1,3 milliard de personnes. Quelque 400 millions de personnes, selon (**Robinson et al.**, 2011), vivant avec moins de 1,9 \$/jour dépendent de l'élevage, 95 % des personnes extrêmement pauvres et 75 % de tous les éleveurs pauvres vivant en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud(**FAO**, 2016). Ils répartissent largement dans toutes les régions du monde et fournissent au humains 39 % de leurs protéines et 18% de leurs apports calorique (**FAO**, 2019). En outre, l'élevage joue un rôle social (**Kitalyi et al.**, 2005) et culturel (**Gandini et Villa**, 2003) pour de nombreuses sociétés.

Le secteur agricole en Algérie qui compte plus 1,2 million d'exploitations agricoles dont 70 % disposent une superficie inférieure à 10 ha (**Bessaoud**, 2019), a participé en terme de production avec une proportion de 12,3% du produit intérieur brut (PIB) (**MADR**, 2019). En fait, l'agriculture a représenté près de 13 % de la population active et a été le moteur de la croissance économique du pays (elle a affiché une prévision de 20,2 milliards \$ selon **MADR** en 2019). Depuis les années 2000, l'Algérie a mis en application des politiques pour l'amélioration de la sécurité alimentaire nationale et le développement de certaines filières agricoles. Mettant en œuvre de différents plans nationaux façonnés au rythme des fluctuations des recettes pétrolières, dont notamment le programme national de développement agricole (PNDA 2000-2010), la politique de renouveau agricole et rural (PRAR 2010-2014) et le Plan FELAHA entre 2014-2020.

Les interactions entre les systèmes couplés climat, les écosystèmes et la société humaine sont à la base des risques émergents liés au changement climatique, à la dégradation des écosystèmes et à la perte de biodiversité (**Becker et al.**, 2015)(fig.1). Par conséquent, et malheureusement, notre pays a connu et connaîtra un accroissement sévère de l'aridité qui le rendra davantage vulnérable au stress hydrique et à la désertification (**Bessaoud**, 2019).

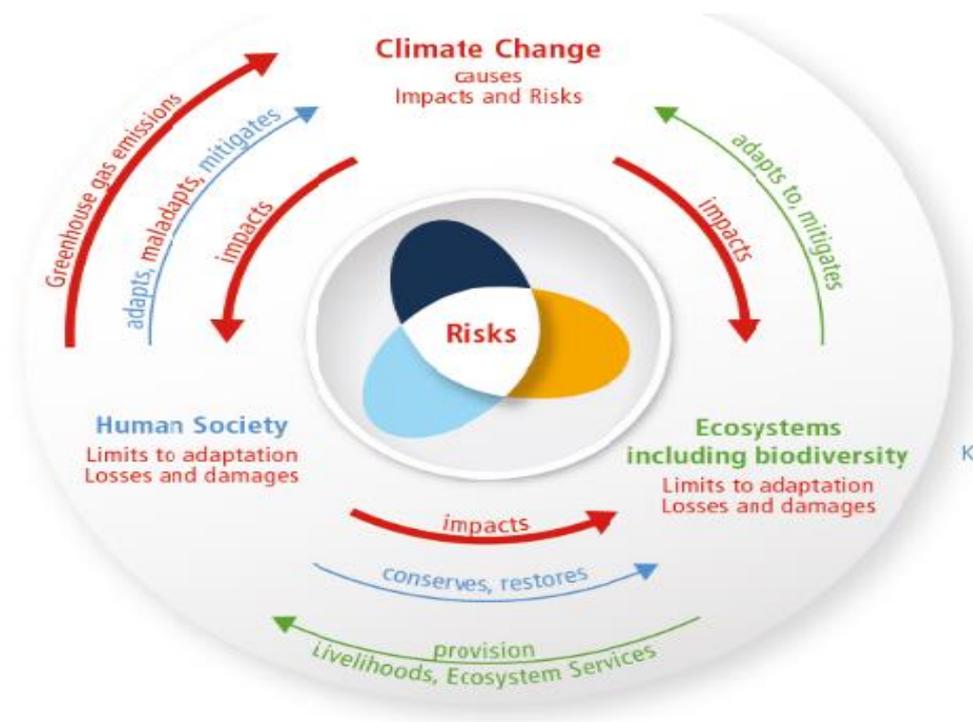


Figure 0.1. Les interactions entre la société humaine, l'écosystème et climat (source: FAO, 2019).

Ceci aura pour effet de modifier le cycle de l'eau contribuant à une dégradation des terres agricoles, à la baisse des productions et des rendements agricoles, et à une perte de la biodiversité. Les systèmes pastoraux, qui accueillent une part importante de la population environ 125 000 éleveurs (Aidoud A, 2006), sont des espaces particulièrement exposés au risque de désertification. En revanche, le pastoralisme qui est apparu il y a des milliers d'années dans les parcours steppiques, a été évolué et s'est adapté en réponse à tout incertitude climatique. Il s'agit d'un mécanisme de subsistance résilient (FAO, 2022) permettant de faire face à l'environnement hostile des terres arides et semi-arides et d'optimiser les opportunités de production animale dans des écosystèmes de parcours variables et imprévisibles.

Ce secteur agricole contribue de manière significative à la sécurité alimentaire au revenu de plus de 80% de la population rurale et représente pour les éleveurs une source permanente de trésorerie facilement mobilisable et une valeur culturelle et sociale en tant que filet de sécurité. Il est affecté de plusieurs manières par des crises prolongées. Selon (FAO, 2016), près d'un demi-milliard de personnes dans plus de 20 pays et territoires sont actuellement touchées par ces crises. Dans ces pays, la sous-alimentation est sévère (39 % contre 15 % dans tous les autres pays en développement).

Ces crises sont à l'origine d'une combinaison de causes multifactorielles et de diverses natures ; naturels et ou provoqués par l'homme induisent à une raréfaction des ressources telles que la terre, l'eau et le bétail et rendent les ménages plus vulnérables. En conséquence, des crises alimentaires plus ou moins prolongées issues de la dégradation des moyens de subsistance de celles-ci sont une résultante absolue. Puisqu'un degré élevé de vulnérabilité est généralement associé à une faible diversification des sources de revenus et donc à une résilience limitée des ménages (FAO, 2019). Au sein de ce tourbillon de crises multifactorielles la question primordiale qui évoque l'esprit de tout un observateur soit comment les éleveurs, notamment pastoraux, arrivent-ils à se survivre et à s'y exister sous ces diverses et intenses pressions ?

Dans ce dernier contexte, ce travail de thèse tentera de répondre à cette problématique. Autrement dit, au-delà de son rôle direct dans la production de nourriture et de revenus, on cherche à savoir est ce que le bétail est un atout précieux, servant de réserve de richesse, de garantie pour le crédit et de filet de sécurité essentiel en temps de crise ?

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

2. Le pastoralisme en Algérie : entre résilience et vulnérabilité

L'Algérie comme tout le bassin méditerranéen constitue un des trente-quatre points chauds (IPPC, 2015) de la biodiversité faunistique et végétale sur la planète (Médail et Quezel 1999; Myers *et al.*, 2000 ; Médail et Myers 2004 ; Thompson, 2005 ; Carole P *et al.*, 2011). La zone agro-écologique aride et semi-aride couvre plus de 80 % de la superficie algérienne (1,9 millions de km²). Ce pays est l'une des régions les plus menacées par les changements de régime climatique, au sens de (Sala *et al.*, 2000 ; Hoekstra *et al.* 2005 ; Little et Mcpeak, 2014 ; Latour, 2015 et IPCC, 2015) . Ricketts *et al.* (2005), ont enregistré une forte augmentation d'extinction des espèces naturelles par un facteur 100, voire 1 000 localement. En effet, les interactions entre l'homme et la nature ont abouti à la création d'écosystèmes et paysages originaux (Carole P *et al.*, 2011). Les échecs des mesures pour atténuer, voir renverser ce processus, provient notamment de l'absence de travaux et projet prenant en compte la relation entre le système social, écologique et économique, dans chaque écosystème situé, selon Allison et Hobbs en (2004) afin des saisir les problèmes spécifiques des ressources naturelles. Conceptuellement les liaisons entre plantes, animaux et sociétés constituent le triangle de la durabilité à situer dans les différents contextes abiotiques selon Koocheki et Gliessman (2005) ou Antonio et Sperandini en 2009.

Les conditions sociotechniques et économiques dans le monde pastoral algérien ont connues d'importants changements (Abaab *et al.*, 2000). L'élevage pastoral était et reste une activité essentielle pour la majorité de la population rurale s. Toutefois, selon Gratzfeld (2004), aux vues des effets des perturbations sur les activités pastorales et agropastorales, ces formes d'élevages à l'avenir peuvent-elles se maintenir grâce à leurs facultés de résiliences ou vont décliner jusqu'à leur extinction ?

Cette étude de synthèse porte sur les conditions d'évolution de l'élevage en zone pastorale algérienne, à partir des connaissances publiées (état de l'art).

2.1. Pressions exercés sur le pastoralisme en Algérie

Le secteur de l'élevage, qui contribue de manière significative à la sécurité alimentaire et aux revenus d'un grand part de la population en servant à la fois un compte courant et une réserve de richesse et de trésorerie facilement mobilisable aux éleveurs. Ce secteur d'importance aux récents jours est affecté significativement de plusieurs manières par des crises en mettant la

sécurité alimentaire et la durabilité de l'activité entière en suspect. La telle situation, en sa pessimiste image, est motivée par la combinaison et le conjointement de plusieurs facteurs soient d'origine anthropiques, environnementaux ou entre autres. Aux prochains paragraphes on cite à titre illustratif et explicatif non à l'exception certaines pressions que subisse cette activité agricole d'importance économique et sociale.

2.2. Etranglement des espaces pastoraux

L'espace pastoral méditerranéen présente une richesse floristique extraordinaire (**Quézel et Santa**, 1962 ; **Zeraïa**, 1983 ; **Talamucci et Chaulet**, 1989 ; **Abdelguerfi-laouar**, 1989). La flore présente une physionomie variable avec une dominance graminéenne (Le **Floc'h**, 1995). Ces parcours ont régressés fortement depuis ces dernières décennies. Actuellement, la plupart des auteurs considèrent que l'Algérie dispose de 20 millions d'ha de steppes (**Ndejraoui**, 2008 ; **Khaldi**, 2014. Avec au taux de régression de l'ordre de 10 à 15 % entre l'année 1970 et 1990 dans les trois pays maghrébines, Algérie, Maroc et la Tunisie (**Abdelguerfi et Marrakchi**, 2000 ; **El-mourid**, 2008). La production en biomasse fourragère est étroitement liée dans ces espaces à la quantité de pluie et de sa répartition dans l'année. **Aidoud A., et al.** (2006) montre qu'en année moyenne (200 mm de pluie), la productivité est inférieure à 150 kg de MS (50 UF/ha). La capacité de ses espaces comme source alimentaire pour couvrir les besoins de plus de 15 million de têtes des ovins a fortement diminué. Les espèces pérennes ne permettent actuellement de couvrir à peine 15 % des besoins alimentaires. La biomasse épigée se révèle inférieure à 200 kg MS/an (**Aidoud**, 2006). De nombreux auteurs ont constaté que les parcours naturels ne peuvent couvrir que 30 à 40 % des besoins des animaux (**Kanoun**, 2016). D'où l'importance des autres pâturages (les chaumes, l'orge sinistrée, les jachères...) et des apports en concentrés (orge, son de blé...) qui constituent environ 20 % des besoins des animaux. Les 40 % restant des besoins sont couverts par l'apport de complémentation (concentrés). Cette situation a également été remarquée en Syrie et en Jordanie (**Shomo et Gintzburger**, 1995). **Bourbouze** (2003) a estimé la contribution dans le Sud tunisien 40 % en année sèche et 80 % en année humide tandis que **Ben Salem** (2011) a évalué une participation de parcours avec une proportion de 10 à 20% dans la ration des animaux.

2.3. La végétation pastorale régresse de plus en plus

Les territoires pastoraux sont des écosystèmes fragiles selon (**Amghar, Langlois, Forey et Margerie**, 2016). Dans ces milieux, la végétation a subi un processus de désertification continu et graduel. La production en biomasse passe de 120-150 UF/ha/an en 1978 à 30

UF/ha/an dans les parcours dégradés, dès les années 1990 jusqu'à nos jours (**Aidoud et Nedjraoui**, 1992 ; **Zegrar et al.**, 1997 ; **Nedjraoui** 2010). De nombreuses causes sont à l'origine de cette dégradation. Elles peuvent être catégorisées en causes naturelles particulièrement l'aridification climatique et en causes anthropiques par la surexploitation (où exploitation non adaptée comme la permanence d'animaux sur la même parcelle) liées aux pratiques inadaptées de l'homme tel qu'au surpâturage provoqué lors d'arrivée massive d'animaux lors de transhumances motorisation (**Aidoud** ,1994; **Eddebdeb et Mechri** 2009 ; **Slimani et al.**, 2010 et **Amghar et al.**, 2016).

Lambin et al. (2001) et **Allison et Hobbs** (2004) ont conclu que les conditions économiques sont les facteurs prédominants qui contrôlent toute réponse sociale L'exploitation excessive des ressources naturelles entraînent, selon Le **Floc'h et al.** (1995), des processus défavorables aux être vivants. Il s'avère que les politiques publiques sont plus volontaristes pour le développement es cultures que pour le maintien des activités pastorales. Elle sont, en conséquence, accusées de fortement contribuer à la regression du couvert végétal des parcours naturels en rompant les équilibres écologiques et socio-économiques (**Le Houerou**, 1985 ; **Floret et Pontanier**, 1996 ; **Aidoud**, 1999 ; **Bedrani**, 2000 ; **Le Houerou**, 2002 ; **Ferchichi et Abdelkebir**, 2003 ; **Aidoud et al.**, 2006 et **Nedjraoui et Bedrani**, 2008). L'éleveur et les services de l'Etat avec ses orientations, constituent les principaux facteurs de perturbation et régression des écosystèmes pâturés (**Pontanier et al.**, 1995).

2.3.1. Aménagement du territoire pastoral

Pour faire face à ce fléau de dégradation, l'état a lancé en 1994, sous l'appellation « grand travaux steppiques » des actions gouverné par le haut commissariat au développement de la steppe (**HCDS**), établissement public à vocation technique et scientifique, pour l'amélioration des espaces pastoraux et la vie rurale. Différentes techniques de protection et de restauration des parcours naturels ont été mise en place sur de très grandes superficie (**Amiraslani et al.**, 2011 ; **Amghar et al.**, 2016). **Le Houérou** en 2000 et **Amghar** en 2005 ont montré une amélioration significative de la richesse floristique des surfaces restaurées et de leurs valeurs fourragères. Succinctement, les travaux de réhabilitation des parcours qui ont été mis en pratique peuvent être regroupés en deux grandes catégories :

- Réintroduction d'espèces fourragères pérennes est une mesure très adaptée aux enjeux des conservations de la diversité *végétale* (**Akeroyd et Wyse Jackson** 1995 ; **Akeroyd et Wyse Jack- son**, 1995 ; **Pavlick**, 1996 ; **Rout et al.**, 2009 et **Godefroid**

et al., 2010) ; telles que *Atriplex halimus* L (Souayah *et al.*, 1962 ; Le Houérou, 1992), *Artemisia herba-alba* (armoise blanche) (Oppheimer, 1961 ; Ferchichi, Ferjani, 1989; Ourcival, 1992 ; Abdelkebir Ferchichi et Ezzahiri, n.d.), *Cenchrus ciliaris* L. (Mnif .L *et al.*, 2011), *Atriplex nummularia*, *Atriplex vesicaria*, *Medicago arborea*, *Opuntia ficus indica*, *Atriplex vesicaria* (Nedjraoui, 2010), soit des arbustes fourragers (Abdelouahid *et al.*, 1997), des arbustes légumineuses (Cook, 1972 ; Papanastasis et Papachristou, 1994) ou d'espèces ligneuses exotiques, parmi lesquelles on peut citer *Acacia cyclops*, *Acacia ligulata*, *Acacia salicina*, *Acacia saligna*, *Opuntia ficus-indica*, *Medicago arborea*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis* sp. L'Acacia saligna selon Zaâfour en (1993), étant l'espèce la plus utilisée dans tous les projets de réhabilitation des parcours tunisiens. Elle couvre 72,5% des superficies des plantations sylvo-pastorales. La production moyenne en biomasse totale varie de 1691 kg MS/ ha à 16391,71 kg MS/ ha (Mokhtar, 2016).

- La mise en défens dans plusieurs travaux comme ceux de (Albouchi et El Aouni ; 1986 ; Ktata, 1986 ; Zaafouri, 1993 ; Acherkouk *et al.*, 2012).

Benayas *et al.*, en 2009, ont conclu dans une analyse de 89 projets de restauration d'écosystèmes, un taux de progression écologique faisait 44 % et celui de la diversité biologique était de 25%. En revanche, Dutoit *et al.*, (2011), ont estimé en 2010, que près de deux tiers des écosystèmes de la planète était dégradés en raison d'une mauvaise gestion et de l'absence d'investissement ou de réinvestissement dans leurs productivité et leurs durabilité. Par ailleurs, pour la réussite de ces projets d'aménagement, elles doivent prendre en compte les interactions entre les différents facteurs écologiques, économiques et sociopolitiques (Picouet *et al.*, 2004 ; Genin *et al.*, 2004 ; Genin *et al.*, 2006). Il faut impérativement que ces projets soient acceptés et adoptés par les populations (Laouina, 2007 et 2010), d'où l'importance d'avoir recours à de réelles approches participatives de reconstruction. En conséquence, la communauté elle-même doit participer aux décisions de gestion des ressources de leur territoire (Aderghal C et Laouina, 2012).

2.3.2. La tribu pastorale : un tissage sociale à la scène des politiques publiques de l'état

En Algérie, le terme tribu ou « *Arch* » évoque le mot terre, au sens large le territoire comme une identité tribale. Chaque tribu possédait ses limites géographiques « RESSEM » dans l'espace pâturable. Traditionnellement, l'Arab Rahala, ou Bedouites, s'est caractérisé par une forte cohésion sociale à base tribal (**Bourbouze**, 2000). Tous les membres se regroupaient pour défendre leur territoire et se segmentaient selon les lieux et les saisons en fractions, en groupes ou en familles pour exploiter les parcours. Ils se déplaçaient constamment selon des règlements tribaux et sous la responsabilité de leur Kbir ELArch, sans se disperser et rester en cohésion et en paix (**Barbouse et al.**, 2010). La communauté pastorale a été marginalisé dans plusieurs pays et n'a pas une grande importance dans les analyses sociopolitiques (**Antonio et Sperandini**, 2009). Leur systèmes fonciers, traditionnellement fondés sur des arrangements coutumiers (**Studer**, 2004), souffrent actuellement d'une grande instabilité et provoque souvent des tensions et ou des conflits entre les bénéficiaires (Abbas et al., 2005), ont été rompu par les règlements politiques publiques de l'état.

Dès 1980, l'Algérie a adopté une politique d'autosuffisance alimentaire fondée sur la planification en contrôlant les filières agricoles par des politiques de soutien. Concernant l'élevage le prix de l'orge pour les pasteurs est subventionné. Mais la politique publique du secteur agricole surtout une intégration des activités céréalières pour les agriculteurs et un développement de l'élevage industriel avicole à la bordure des villes (**Alary et Mourid** 2005). En fait, la viande rouge a diminué de près de 10 % au profit de la viande blanche entre 1980 et 1990. La loi du 13 aout 1983 a donné droit à tout individu algérien d'acquérir des terres pour les mettre en valeur et encourage la privatisation des terres et a sédentarisation des pasteurs. Il est utile de signaler que la sédentarisation, a été obligatoire pour plusieurs pasteurs lors des années de guerre civile qui a frappé l'Algérie entre 1990 et 2000. Ce qui a contribué à l'augmentation du taux d'urbanisation à 72 % (**Bessaoud**, 2019).

2.3.3. Expansion de la culture

En 2000, pour dynamiser le secteur agricole, afin d'améliorer la sécurité alimentaire, l'état algérienne a lancé le PNDA « Plan National de Développement Agricole » pour un investissement total de près de 4 milliards d'euros qui visait à l'amélioration des revenus des agriculteurs via des soutiens financiers pour développer en priorité : la culture, l'irrigation, les plantations, l'utilisation de moyens favorisant l'intensification). En surfaces irriguées

485 000 ha ont été créés entre 2000 et 2006, (**Kessira**, 2007). Suivi, en 2008, par le Plan National de Développement Rural et Agricole (PNDR) pour le développement des zones rurales par la création de périmètres agricoles irrigués, il est encore en cours d'exécution.

Ces politiques engendrant une extension exponentielle de l'usage du labour sur des terres de parcours. Et la superficie totale des terres agricoles irriguées au niveau national a été multipliée par trois de 2000 à 2018(**MADR**, 2019). Ce changement d'usage des terres se fait au détriment des espaces pastoraux pâturables et étrangle les éleveurs dans mode de conduite de leur troupeau. L'exploitation de ces espaces par l'élevage est donc en régression permanente en termes de surface. Elle est aussi fonction selon **Aidoud et al.** (2006) du niveau de l'aridité climatique, de l'histoire locale des usages et la densité de population qui est en constant accroissement (**Planhol X**, 1979). Ces modifications d'usage des territoires pastoraux tendent à sédentariser les éleveurs. Cette conséquence induits des facteurs aggravants de la dégradation de la végétation pastorale qui se trouve sous forte pression pastorale directe ou indirecte et limitant les rotations (, **Laouina A** 2001 ; **Visser M**, 2001 ; **Bourbouze** 2006). La sédentarisation altère rapidement les structures tribales (**Georges**, 1972) ; **Pardini, et al.** 1997 ; **Ayouz et al.**, 2012), et se traduit par une rapide désagrégation sociale. Cependant, la société pastorales est profondément changée (**EL-Mourid**, 2008). Ces changements sont à l'heure actuelle bien visible dans la régression de l'organisation sociale traditionnelle, la répartition irrégulière en effectif du cheptel élevé, l'appropriation et privatisation des terres tribales, l'extension de cultures arboricoles et maraichères et la réduction de la mobilité.

2.3.4. Tension environnementale

Le changement climatique génère des impacts et des risques qui peuvent dépasser les limites de l'adaptation et entraîner des pertes et des dommages(**Becker et al.**, 2015) .Ces chocs extrêmes prennent plusieurs formes ; sécheresse, déficits pluviométriques, inondations et cyclones, ont été les principaux facteurs déterminants de l'insécurité alimentaire aiguë(**Net**, 2022). L'impact des catastrophes climatiques sur l'insécurité alimentaire aiguë s'est intensifié depuis 2020. Selon la même ressource, près de 193 millions de personnes réparties dans 53 pays/territoires sont en situation d'insécurité alimentaire aiguë et ont besoin d'une aide urgente. Ce chiffre représente une augmentation de près de 40 millions de personnes par rapport au précédent record atteint en 2020 mentionné dans le rapport mondial sur les crises alimentaires (**GRFC**, 2021).

l'Algérie connaîtra un accroissement sévère de l'aridité qui la rendra davantage vulnérable au stress hydrique et à la désertification (Bessaoud, 2019). Ceci aura pour effet de pouvoir avoir des impacts négatifs importants sur les résultats du système d'élevage (Sloat *et al.*, 2018 ; Stanimirova *et al.*, 2019). Par ailleurs, il a déjà eu divers effets néfastes sur les systèmes humains, notamment sur la sécurité de l'eau et la production alimentaire, la santé et le bien-être, ainsi que affecte la production et la productivité du bétail de plusieurs façon (Porter *et al.*, 2014 ; Rojas-Downing *et al.*, 2017 et Sejian *et al.*, 2018). En effet, Les systèmes pastoraux, qui accueillent une part importante de la population, sont des espaces particulièrement exposés au risque de la désertification.

Dés que, la plupart des animaux d'élevage domestiques ont des zones de confort comprises entre 10 et 30 °C, selon l'espèce et la race (Nardone *et al.*, 2006), le changement climatique exposera de plus en plus les animaux au stress thermique. À des températures plus élevées, les animaux mangent 3 à 5 % de moins par degré de température supplémentaire en réduisant la fertilité et la productivité de ceux-ci (Das *et al.*, 2016 ; Godde *et al.*, 2021), en augmentant la sensibilité de l'animal aux maladies (Das *et al.*, 2016) et les besoin en eau d'abreuvement (Flörke *et al.*, 2018).

Les systèmes pastoraux sont en fait les plus vulnérables et les plus affectés par la variabilité climatique (Stanimirova *et al.*, 2019). La dernière a été identifiée comme la principale cause des changements du couvert végétal depuis 2000 (Lehnert *et al.*, 2016) et menant aux impacts et repercussions négatifs, selon Boone *et al.*, (2018), via la chute de la productivité du végétal aux parcours sur la production animale et leur stock alimentaire. En outre, l'augmentation de la variabilité climatique, notamment l'intrannuelle, était un moteur clé pour la mutation parfois radicale des systèmes de production. Elle contribue davantage à la variabilité du taux de charge et de la rentabilité dans les systèmes herbagers aux parcours australiens (Godde *et al.*, 2019) et aux systèmes laitiers (Harrison *et al.*, 2016 ; Harrison *et al.*, 2017). Elle était un starter vers l'extendification des exploitations dans les systèmes laitiers méditerranéens selon Dono *et al.*, (2016).

Au cours de 50 dernières années, la variabilité climatique a été façonné la répartition des races dans bouceaup d'aires dans le monde. Wu, (2015 et 2016), a cité qu' en raison de l'augmentation du stress climatique et des jours chauds particulièrement, les races de buffles d'Asie et de yacks en chine ont été relativement changé leur répartition et leur distribution. Voire, elle était accusée responsable de la chute en effectif du bovin népalais (Koirala *et Shrestha*, 2017). Une dégradation accrue des prairies a été observée dans certaines parties de

la Mongolie intérieure (**Nandintsetseg et al.**, 2021). Tous ces facteurs ont intensifié la vulnérabilité des systèmes d'élevages, notamment ceux de type pastoraux en réduisant leur mobilité et diminuant la productivité des troupeaux. Pour parvenir au développement durable en toute équité, il faut limiter les effets du changement climatique, pourront avoir des impacts futur négatifs importants sur les résultats du système d'élevage (**Sloat et al.**, 2018 ; **Stanimirova et al.**, 2019), en nécessitant une action collective pour renforcer la résilience.

2.3.5. Emergence des maladies

Le changement climatique aura des effets sur la distribution, l'incidence et la gravité futures des maladies infectieuses du bétail (**Bett et al.**, 2017). La charge croissante des maladies infectieuses chez les animaux domestiques peut avoir des impacts de grande envergure sur la vulnérabilité des éleveurs ruraux à l'avenir, en particulier en ce qui concerne la santé humaine et les augmentations prévues des zoonoses (**Heffernan, 2018 ; Rushton et al., 2018 ; Meade et al., 2019**) et induisent à la réduction de l'accès à l'eau et aux aliments (**López-i-Gelats et al.**, 2016 ; **Vidal-González et Nahhass, 2018 ; de Leeuw et al., 2020**). Leur transmission est majoritairement vectorielle (**Hutter et al.**, 2018 ; **Semenza et Suk, 2018**) et parasitaires selon **Rinaldi et al.**, (2015) dans les hautes latitudes. Différents processus associant le changement climatique et l'émergence actuelle des maladies infectieuses chez les animaux domestiques. Une liaison positive en faveur de l'augmentation de la température et l'expansion de l'aire de répartition des vecteurs arthropodes qui propagent le virus de la fièvre catarrhale du mouton. D'autres ont mentionné la propagation d'agents pathogènes tels que l'anthrax, les sécheresses et les conditions météorologiques El Niño-oscillation australe (ENSO) et les épidémies de fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Est (**Bett et al.**, 2017).

L'incidence croissante des maladies et des parasites à transmission vectorielle a un impact économiquement important sur les systèmes d'élevage. L'expansion observée de l'aire de répartition des vecteurs de maladies des tiques, par exemple, en Amérique du Nord (**Sonenshine, 2018**) et en Afrique (**Nyangiwe et al.**, 2018) présente de nouvelles menaces pour la santé publique des humains et du bétail .

2.3.6. La tension sociale

Dans de nombreuses sociétés dans le monde, l'élevage joue un rôle social (**Kitalyi et al.**, 2005) et culturel (**Gandini et Villa, 2003**) de grande importance. Les facteurs de changement précédemment cités au –dessus s'interagissent avec les impacts sociétaux tels que l'urbanisation, la scolarisation et la sédentarisation et peuvent accroître la vulnérabilité des

éleveurs (**Adhikari et al.**, 2015). Cette mutation affectera négativement la fourniture de prestations sociales et limitera la capacité des systèmes d'élevage actuels à satisfaire la demande des sociétés en services écosystémiques culturels (**Bengtsson et al.**, 2019). Les exemples incluent le passage à des modèles de propriété foncière semi-privée qui modifient les réseaux sociaux et limitent la résilience socio-écologique des systèmes pastoraux en Afrique de l'Est (**Kibet et al.**, 2016 ; **Bruyere et al.**, 2018) et Asie (**Cao et al.**, 2018). Le processus de sédentarisation et de fragmentation des terres, qui peuvent tous deux entraîner une diminution de l'accès des animaux aux parcours (**Adhikari et al.**, 2015) et modifier les mécanismes traditionnels de partage des aliments et des ressources (**Boafo et al.**, 2016)

2.4. La contribution de l'élevage à la résilience des populations en crise

Le secteur de l'élevage, au-delà de son rôle direct dans la production de nourriture et de revenus, le bétail est un atout précieux, servant de réserve de richesse, de garantie pour le crédit et de filet de sécurité essentiel contribue de manière significative en temps de crise. Cela peut inclure la perturbation des marchés du bétail et des chaînes de valeur, la réduction de l'accès aux services vétérinaires et aux intrants affectant la santé des animaux, la dégradation des moyens de subsistance des éleveurs, ainsi que la perte physique d'actifs productifs due au conflit. Malgré le rôle de ce secteur agricole dans les situations de crise est trop souvent négligé et les investissements nécessaires ne sont pas réalisés (FAO, 2016). Le bétail est crucial pour la résilience et contribue de plusieurs manières à la subsistance quotidienne par :

- Productions alimentaires de viandes, des oeufs et des- produits laitiers fournissent non seulement des protéines et de l'énergie de haute qualité et hautement digestibles, mais sont également une excellente source de micronutriments facilement disponibles ;
- La vente des animaux et de produits d'origine animale génère des revenus ;
- L'intégration de l'élevage avec d'autres activités agricoles telles que les cultures, la sylviculture et même l'aquaculture permet le recyclage des sous-produits et une réduction des intrants externes (par exemple, le fumier comme engrais et carburant), tandis que la diversification améliore la réduction des risques de catastrophe.
- Actifs mobiliers et stockage des richesses : dans les communautés pastorales, le bétail reste le meilleur moyen de stocker les richesses, en particulier lorsque le système

bancaire s'est effondré. De plus, le bétail est un bien mobilier, ce qui est très pertinent dans les crises prolongées.

- Valorisation des terres marginalisées : De nombreuses crises prolongées se situent dans les zones arides africaines, où l'élevage contribue à la sécurité alimentaire en transformant la végétation des terres non arables, les résidus de cultures, les sous-produits de la transformation des aliments et les déchets organiques en en alimentation humaine à haute densité nutritionnelle et qualité nutritionnelle.
- L'élevage offre ainsi l'un des moyens les plus efficaces d'utiliser des ressources qui autrement resteraient inexploitées, tant dans les zones rurales qu'urbaines.

2.5. Stratégies adoptées pour faire face aux crises

Près de 193 millions de personnes sont en situation d'insécurité alimentaire aiguë et ont besoin d'une aide urgente (Net, 2022). Les pays affectés sont ceux dont la monnaie est faible et qui dépendent fortement des importations de denrées alimentaires, ceux où la fermeture des frontières, les conflits ou l'insécurité ont perturbé les flux commerciaux et où des événements climatiques extrêmes ont drastiquement réduit la production ou la disponibilité des aliments. Également, L'inflation des prix alimentaires intérieurs a augmenté de manière significative dans le monde entier et particulièrement aux pays à faible revenu sous l'effet des restrictions liées à la pandémie de Corona 19 puis le conflit militaire entre la Russie et l'Ukraine. Ces facteurs macroéconomiques ont eu un impact majeur sur le pouvoir d'achat des ménages les plus pauvres, dont beaucoup subissaient encore des pertes d'emploi et de revenus.

Par ailleurs, les événements climatiques extrêmes ont été les principaux facteurs déterminants de l'insécurité alimentaire. Ces impacts rendent les ménages plus vulnérables. Si ceux-ci sont associés à une faible diversification des sources de revenus, la vulnérabilité sera plus élevée et donc à une résilience limitée des ménages (FAO, 2019). Cependant, la possession, selon (Gautier *et al.*, 2016 ; Ouédraogo *et al.*, 2017 et Niles, 2017), de bétail est déterminant pour la réduction de l'insécurité alimentaire.

Pour parvenir au développement durable en toute équité, l'adaptation étant l'art de réduire les risques climatiques et la vulnérabilité principalement via l'ajustement des systèmes existants. En effet, en réponse de la situation de crise actuelle, l'adaptation étant l'art de réduire les

risques de la vulnérabilité principalement via l'ajustement des systèmes existants en renforçant la résilience. Entre autre, l'adoption des stratégies et des mécanismes pour la faire face est une nécessité absolue. Ce pool de stratégies est variant selon le territoire, le système et la société. Certains éleveurs changent et diversifient leurs pratiques de gestion qui interprète une correspondance plus efficace des taux de charge avec les pâturages ou d'autres productions d'aliments pour animaux (**Godde et al.**, 2020 ; **Herrero et al.**, 2015) ; adapter la gestion des troupeaux et des points d'eau (**Bonaudo et al.**, 2014) ; la maîtrise de la qualité de l'alimentation (**Thornton et Herrero**, 2015) ; l'utilisation de races (**Silanikove et Koluman**, 2015 ; **Wilkes et al.** , 2017) et la possession d'espèces de bétail mieux adaptées (**Martin et al.**, 2020 ; **Moore et Ghahramani**, 2014 ; **ul Haq et al.**, 2021) ; augmentent l'adoption d'activités non agricoles, échangent des bénéfices à court terme contre des avantages de résilience à plus long terme et migrent hors de la région (**Hussain et al.**, 2016 ; **Berhe et al.**, 2017 ; **Merrey et al.**, 2018 ; **Thornton et al.**, 2018 ; **Espeland et al.**, 2020). D'autres allant à la motorisation de leurs moyens de transport et à l'acquisition des téléphones portables pour faciliter leurs moyens de communication et la maîtrise de leurs mobilités.

En guise de récapitulative, le renforcement de la capacité d'adaptation, notamment en favorisant la diversification des sources de revenus et l'amélioration des niveaux d'éducation, est une stratégie clé pour renforcer la résilience des ménages et aux communautés principalement engagés dans la production animale. En addition et en raison de l'importance des actifs dans le renforcement de la résilience et pour faire face et surmonter les risques et les chocs, les stratégies visant à maintenir et à accroître les actifs productifs et non productifs des exploitations (y compris le bétail) sont essentielles pour améliorer la sécurité alimentaire et prévenir l'épuisement de celui-ci (**Vidal-González, P. et Nahhass, B**, 2018).

2.6. Modèle de mesure et d'analyse de l'indice de la capacité de résilience RIMA « Resilience Index Measurement and Analysis »

Le concept de résilience est utilisé à de nombreux domaines. Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons précisément au domaine de la résilience au moyen de subsistance et de l'insécurité alimentaire. Dans ce cas, la résilience implique que l'exploitation animale a la capacité de rebondir après un choc. De sorte que les facteurs de stress et les risques liés au changement climatique et les crises socio-économiques n'aient pas des conséquences négatives durables sur la survie de ces exploitation de type élevage.

Contexte générale de la thèse

La capacité adaptative de ces ménages en résistant aux différents stress et aux chocs dépend de la façon dont celles-ci sont en mesure de gérer les risques et les transformations et les possibilités de subsistance à leur disposition.

L'approche RIMA est une approche quantitative et une méthodologie normalisée axée sur la résilience des ménages. Elle permet, au biais du calcul de l'indice de capacité de résilience RCI, de déterminer les stratégies qui combinent des approches à court et à long terme pour s'attaquer aux besoins les plus importants en renforçant leurs résilience. RIMA contribue à l'analyse contextuelle de la situation en crise et fournit une base de données probantes pour l'ultérieur suivi en vue d'accroître la résilience.

L'élaboration de l'indice de la capacité de résilience (RCI) d'un ménage se fait en mesurant la présence de facteurs qui influencent sur la résilience. Ces facteurs peuvent être regroupés en quatre piliers :

- **Accès au service de base** (école, installation sanitaire, marché) ;
- **Actifs** (productif : terre, bétail et non-productif : véhicule, équipements ménagers...);
- **Filets de protection sociale** (assistance et subvention) ;
- **Capacité d'adaptation** (éducation, activité génératrice de revenu, connaissances des éleveurs).

Les informations peuvent être obtenues à travers le questionnaire RIMA une enquête conçue principalement par FAO. Ce questionnaire existe en deux versions ; la version longue qui porte entre 15 et 20 modules et la version réduite avec 7 modules obligatoires. Le dernier est adopté dans cette thèse pour évaluer la résilience des ménages éleveurs. Ce questionnaire est composé en 46 questions, organisés en 7 modules obligatoires : les 4 piliers de RIMA précédemment cités, sécurité alimentaire, chocs et caractéristiques démographiques des ménages. Il comprend également des modules optionnels à des fins de contextualisation spécifiques à chaque contexte, portant surtout sur la résilience subjective et la tension sociale.

**MATERIELS &
METHODES**

3. Matériels et Méthodes

3.1. Le site expérimental

La zone cible de cette étude se localise dans le bassin oriental saharien entre les points d'altitude 33°45' et 35° N – 5° et 6°15' E comme la figure 3.1 indique. Elle comporte deux plateaux bien répondus, depuis les nuits de jours, pour leur vie pastorale transhumante avec des moutons à fine queue. La grande amplitude migratoire vêtit d'un caractère saisonnier allant des oasis aux Hauts plaines constantinoises. Ce sont celui du plateau d'Ouled Djellel qui semble être le prolongement des Monts de Ouled Nail. Ce plateau est traversé d'ouest en est par l'Oued Djedi, un cours d'eau qui fait son originalité. La rive gauche de cette artère pastorale est irriguée par des oueds d'importance secondaires tributaires du chott Merouane assurant un peu de son hydrologie; tels sont notamment les oueds de Besbes et Itef. De l'autre côté, le plateau de Bled El-Baadj se situe dans la vallée frontière ou Oued Righ entre deux géographie pastorale ; entre deux cheptels ovins, l'arabe à l'ouest, le barbarin à l'est (ovin de Souf à queue épais). Ces rives de chotts jouent un rôle pastoral d'une autre nature ; ces plantes halophiles prédominent et offrent des près salés très appréciés des moutons et très recherchés les pasteurs pour y passer notamment pendant l'hiver.

La zone est caractérisée par un climat rude aussi bien pour l'homme que pour son cheptel. Les pluies sont partout rares et irrégulières. Toutes les précipitations atmosphériques s'échelonnent sur quelques mois d'hivers ; durant la longue saison estivale il ne faut pas plus espérer une goutte d'eau météorique ; on compte six mois consécutifs de sécheresse et d'ardente chaleur au cours desquels la vie végétale s'engourdit, s'étiolent et s'épuisent. Les températures subissent des changements brusques et les écarts thermométriques sont énormes entre les saisons et même entre les heures de la journée.

Par ailleurs, La végétation est irrégulière dans le temps et l'espace ; c'est au printemps qu'elle est la plus active pour peu que l'hiver ait assez pluvieux. Elle n'arrive à aucune époque de l'année de recouvrir toute la terre. Elle est dominée par des vivaces qui présentent une meilleure physio-morphologie adaptative au climat et au sol et s'organisent pour résister la dessiccation ; par un système racinaire trop profond

permettant son alimentation hydrique. La végétation est largement éparpillée sur la surface obligeant ainsi le bétail à des continus et longs déplacements.

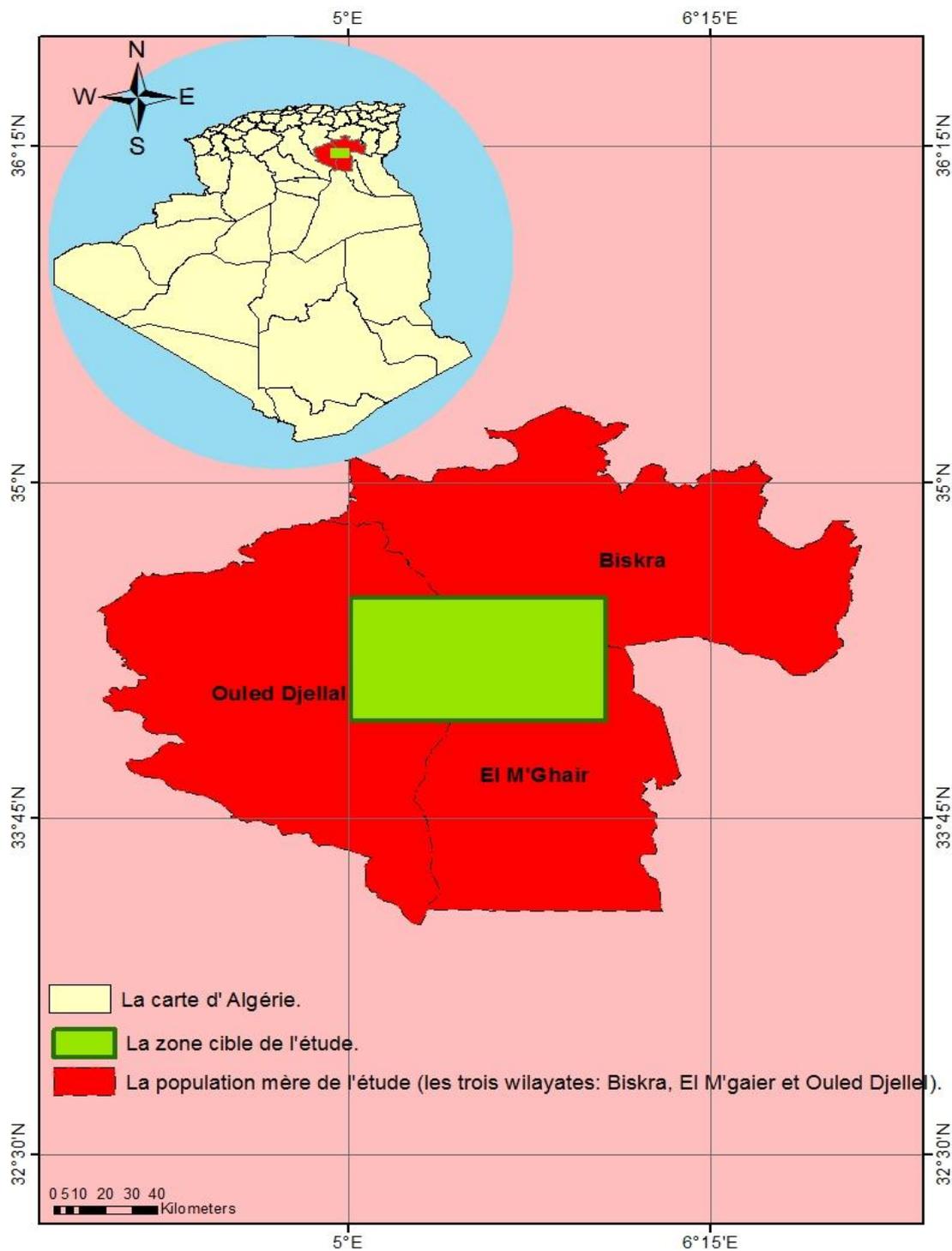


Fig.3.1. La localisation de la zone d'étude.

3.1.1. Cadre hydrologique de la zone

Dans ce socle saharien de ce travail la production ovine ne fait point exception à la règle. La vie pastorale est fonction de l'hydrographie ; le long des oueds. De sa source, non loin de Laghouat, jusqu'à son embouchure dans le chott Melr'ir, Oued Djedi a un intérêt pastoral immense et indéniable, dans l'histoire politique et humaine du pays. Comme c'est déjà cité au précédent, il est irriguée par des oueds d'importance secondaires tributaires du chott Merouane ; tels sont notamment les oueds de Besbes et Itel (voir le figure ci-dessous).

Comme **SAGNE.J** en 1950 a cité, le cheptel utilise, pour son abreuvement dans ces plateaux, les eaux superficielles ; pures, saines et d'une grande salure, des eaux souterraines peu profondes et les r'dirs¹ ; toutes sont riches en sels minéraux et présentent une saveur saumâtre, ces eaux sont souvent impures, chargées de matières organiques, régulièrement polluées et sont à l'origine des infestations parasitaires. Fort heureusement, la richesse aquifère su sous-sol est généralement grande et compense la carence des eaux superficielles.

La répartition des points d'eaux à la surface des pâturages est trop d'être harmonieuse ; s'étale entre la privation et l'abondance. Le problème des points d'eau a toujours était la grande affaire ; malgré les grands efforts déployés pour en accroître le nombre et en perfectionner l'installation, il n'y a aucune solution à l'heure actuelle définitive et satisfaisante.

Il s'avère utile de signaler que plusieurs facteurs, particulièrement d'ordre climatique, ont permis un changement de la richesse floristique dans ces deux plateaux pastoraux. Des formations végétales, de type halophile, telles que les *Anabasis articulata*, *Limonium pruinosum*, *Limonium bellidifolium*, *Hamada schmittiana* et *Hammada scoparia* et entre autres se sont développés au détriment des végétations typiques de la steppe.

3.1.2. Ethique sociale transhumante

A l'aurore des temps historique, ces berceaux sont peuplés de pasteurs transhumants avec des moutons à fine queue originaire de trois principales tribus ; Ouled zekri et

¹ Cuvette naturelle ou l'eau de pluie séjourne

Ouled Harket à Ouled Djellel et Arab Gheraba au berceau d'EL-Baadj. La discordance de la végétation spontanée, entre les Hauts-plateaux et le Sahara, fait naître un mouvement alternatif et régulier des troupeaux qui oscillent de part et d'autre de l'Atlas saharien. Bien que la sécheresse de l'été épuise de bonne heure les pâturages sahariens.

Ces éleveurs ne se différencient des éleveurs de l'ouest algérien non seulement du sens de la direction migratoire du sud vers le nord mais aussi au décalage saisonnier de ces mouvements. Cette opposition est relativement d'ordre géographique, selon le même auteur, puisque ils ont le même éthique sociale, tous des Zénètes selon l'historien Ibn-Khaldoun.

3.1.3. Profil agricole animal

Comme les statistiques de MADR en 2021 dans le tableau ci-dessous indiquent; les wilayates Biskra et ELoued, cible de cette étude, ont une contribution au total animal national non négligeable. Une particularité de l'espèce caprine est relativement remarquée par rapport aux autres ruminants avec une grandeur de 21% contre 14% pour les dromadaires, 6% pour les ovins et 1% pour l'espèce bovine. Les caractéristiques anthropo-climatique a façonné le type d'élevage mixte ovin-caprin dans ce territoire aride et semi-aride. La wilaya de Biskra est relativement spécifiée par l'élevage de l'espèce ovine que la wilaya d'Eloued (le ratio brebis : chèvre est de 2,23 à Biskra vs 1.19 à El-oued).

Tableau 3.1. Représente la contribution de deux wilayates de l'étude au cheptel national

Adapté du MADR *_Rapport 2021, série B p 81*

	Bœuf	Vache	Ovine	brebis	Caprin	chèvre	Camelin	
Biskra	5 085	2 570	1 164 900	720 700	537 300	322 700	3 850	2 450
Eloued	20 585	1 057	738 700	343 400	490 000	287 000	55 000	34000
Tot_national	1786 351	932 875	29378561	18439547	4929 069	2896 950	417167	259022

La détermination de la proportion des femelles reproductrices au effectif total par wilaya et par spéculation permet de noter la spécification des systèmes d'élevage dans la wilaya d'Eloued en naisseurs-engraisseurs tandis que chez la wilaya de Biskra est relativement de type naisseurs.

Tableau3.2.. Proportion des femelles reproductrices par spéculation

Adapté du MADR *_Rapport 2021, série B p 81*

	Bovin	Ovin	Caprin	Camelin
BISKRA	51%	62%	60%	64%
Eloued	5%	46%	59%	62%

3.2. Méthodologie

3.2.1. Critères de sélection

A l'heure actuelle où la technologie permet à une immense révolution des données, certains pays, y compris l'Algérie, n'ont encore réussi à exploiter ces innovations techniques et institutionnelles pour l'actualisation de leur production statistique et la création d'un système d'information assez performant. Dans une telle situation, la collecte d'information sur certaines spéculations de la production agricole à l'échelle nationale, régionale et territoriale reste problématique. Elle s'avère encore trop difficile, notamment lorsque les exploitations d'élevage se dispersent dans les zones pastorales accentuées, sans accès routier ni plan de route prédéterminé.

La complexité de l'activité s'ajoute encore dans les raisons d'adoption de la méthodologie pour cette étude. Egalement, cette activité agricole, l'élevage, est un ensemble des exercices et des pratiques complexes qui passe par une combinaison et une association harmonieuse de ses différentes composantes. En fait, la description d'un système d'élevage n'est pas assez facile car elle implique une évaluation cohérente et multidimensionnelle (voir la fig. 3.2). Elle doit être prise en compte la dimension économique, sociale et environnementale et de leurs interactions.

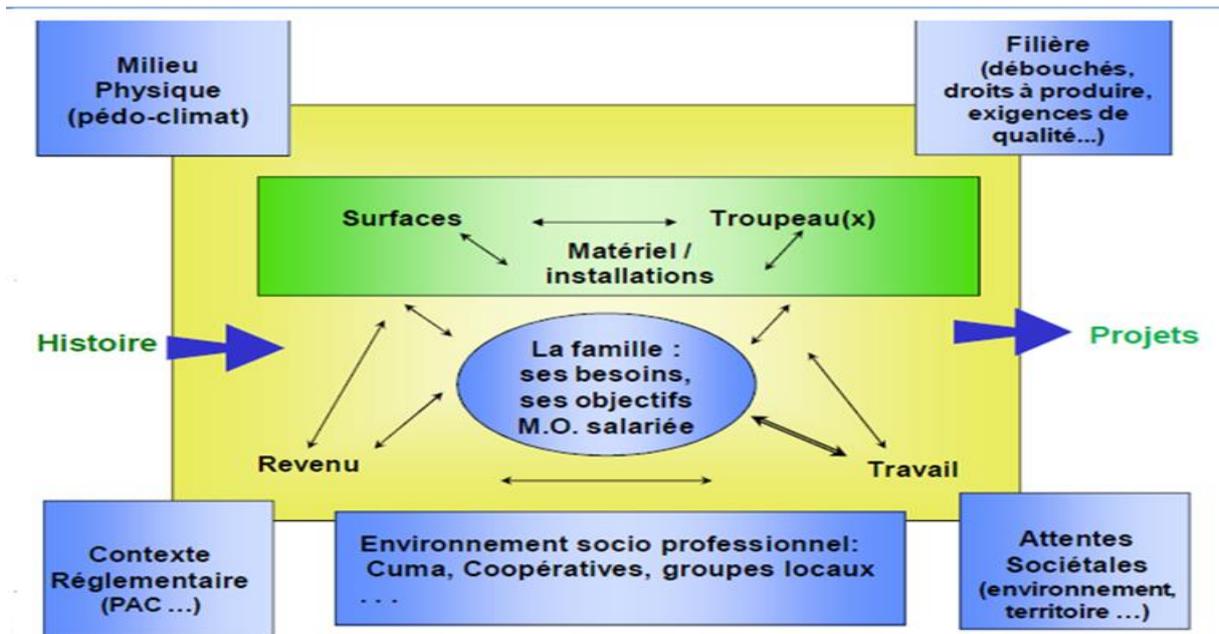


Figure 3.2. Les composantes d'un système d'élevage (**Roger P**, 2011).

Afin de contourner ces contraintes méthodologiques pour la bonne vérification des hypothèses de cette recherche scientifique en adoptant la méthode d'enquête. Selon **FAO** (2018), la dernière approche est un moyen utile et constitue actuellement la méthode la plus rentable de collecte de statistique agricole polyvalente. Cette méthode est la plus adaptée au contexte des pays en développement, y compris la notre bien sur, selon la même ressource. La dispersion spatiale et temporelle des troupeaux dans la région à caractère extensif a une répercussion non négligeable sur le système d'information et d'enregistrement des données sur ces exploitations d'élevage. En effet, **Matthieu L** (2011) a cité trois grands types d'enquête sont admises, notamment en milieu villageois rural: les suivis individuels d'animaux ; les suivis de troupeaux sans identification individuelle des animaux et les enquêtes rétrospectives. Sur le dernier type, sera en pivotée l'expérimentation de ce travail. Les enquêtes transversales rétrospectives (en anglais « cross-sectional retrospective surveys ») sont des enquêtes basées sur la mémoire des éleveurs, à plus ou moins long terme. La méthode des douze derniers mois (en anglais « progeny history method ») a été mise en œuvre pour la collecte des données voir (**Sedes**, 1975 ; **Swift**, 1981 ; **CIRAD**, 1989 ; **Desta L. et D. L. Coppock**, 1980).

3.2.2. Mode de collecte des données et plan d'échantillonnage

La qualité des enquêtes est fortement dépendante de restrictions budgétaires et à la méthode de collecte la plus rentable et de techniques d'analyse. Pour améliorer la précision des estimations de l'enquête, on a procédé à une stratification. La dernière consiste à diviser le territoire en trois strates : zone urbaine, zones préurbaine et zone pastorale. Un cadre du plan d'échantillonnage à deux degrés a mis en pratique. Cette méthode est la plus courante en pays en développement, selon **Grosh** et **Munoz** (1996), pour la collecte des données sur l'exploitation² pastorales relevant du secteur des ménages telle qu'elle définit par le Programme mondial de recensement de l'agriculture (**PMRA** ; 2020) et **FAO**(2015) en sa qualité de productrice indépendante de produits agricole.

Malheureusement, l'absence d'un système d'information performant et une base de données de sondage de type liste à jour, l'actualisation décennale régulière sera prévu en fin de l'an en cours 2022, n'a pas nous permis d'adopter l'échantillonnage aléatoire probabiliste. En fait, on a admis le mode non probabiliste pour l'échantillonnage. Dans ce cas, l'échantillon s'est construit par inclusion sous le critère de la possibilité d'accès et la nature de la piste vers le site pastorale. En effet, il n'y a alors pas de hasard et l'échantillon risque de ne pas refléter fidèlement la structure de la population cible. Les données sont collectées sur le terrain directement auprès des répondants grâce à la technique d'interview personnelle assistée. Autrement dit, la méthode d'enquêtes effectuées à l'aide d'un papier et d'un stylo (**PAPI**³).

² Une exploitation agricole est une unité économique de production agricole soumise à une direction unique et comprenant tous les animaux qui y trouvent et toute la terre utilisée entièrement ou en partie pour la production agricole, indépendamment de titre de possession, du mode juridique ou de la taille... »

³ The Pen-and-Paper Personal Interview (PAPI)



Figure 3.3. Le mode PAPI pour la collecte des données.

La méthode de collecte précédemment citée est particulièrement utile pour les populations dont les taux d’alphabétisation sont modestes et lorsque le questionnaire ou les concepts sont un peu complexes. Par ailleurs, le questionnaire assisté par intervieweur en face à face (interviews ou sur place habituellement à la résidence du répondant ou en milieu de travail) constitue encore aujourd’hui le meilleur moyen de collecter des données de qualité **FAO** (2018).

Dans cette expérimentation, Le questionnaire couvre les dimensions techniques, économiques et sociales des exploitations. Les données collectées ont abordé les sections de base suivantes :

- ✓ **Section 1** : la signalétique de l'exploitant et son ménage
- ✓ **Section 2** : exploitation (surface, statut législatif, activité.....)
- ✓ **Section 3** : production animale (production, pratique, intentions)
- ✓ **Section 4** : aspect économique (commercialisation, assurance.....). (voir **l'annexe A**)

Conjointement aux enquêtes, une utilisation judicieuse des données administratives et de télédétection via l'application des logiciels **ArcGis** et **ArcMap** pour la création des cartes topographiques.

3.2.3. Analyse statistique des données

En fin de collecte, le nombre global des questionnaires collectés pour cette étude est de 89 exploitations de types ménagers ont été inventoriés. Les données sont traitées à l'aide du tableur Excel 2007 puis importés vers le logiciel statistique **R version 4.1.3** gratuitement téléchargé le 10/03/2022 pour des analyses statistiques plus approfondies. Il s'avère utile de souligner que certains éleveurs sont étés parfois réticents à fournir des informations exactes sur leur nombre d'animaux, en raison de considérations culturelles et de la peur de l'imposition ou du vol. Ces questions peuvent donner lieu à d'importants biais dans les déclarations. Ainsi, pour les questions qui abordent la dynamique du cheptel (inventaire, changement survenue en effectif et en composition des troupeaux) ou pour marquer les événements particuliers, le jour de l'interview est pris comme une période de référence.

RESULTATS & DISCUSSION

4. Résultats et discussion

4.1. Evaluation de la tension santé sur l'élevage

4.1.1. Etude de cas_ La maladie des abcès menace le système pastoral en Algérie

En Algérie, La vente des antenais à l'Aiid Elkabir ; une fête religieuse, est le pilier de base d'un système pastoral déjà vulnérable(**Huguenin et al.**, 2014). La durabilité de ce système de production ovine se trouve en suspecte entre les rituelles religieuses qui imposent l'indemnité surtout morphologique de l'animal et la propagation des maladies aux récents jours (**Véronique et al.**,2015). La maladie des abcès ; la *Lymphadénite caséuse* « CLA » ou khanzir au langage locale, étant en apparition très spectaculaire aussi bien dans le monde (**De Sá Guimarães et al.**, 2011 ; **Habasha**, 2016 ; **Parra et al.**, 2016) qu'au niveau national (voir la figure ci-dessous).



Figure 3.4. Illustre l'infection par CLA d'un bélier.

Ce fléau pathologique cause des pertes économiques énormes(**Senturk et Temizel**, 2006 ; **Firdaus et al.**, 2016), une perte annuelle équivaut à 17 millions dollars Australiens selon (**Zavoshti et al.**, 2012) pour l'Australie seul. D'ailleurs, si la présence d'abcès superficiels altère la qualité et la valeur commerciale des animaux, les abcès profonds sont souvent associés à un amaigrissement progressif (**Kichou et al.**, 2017). Cette pathologie a été décrite dans presque tous les pays avec un taux de morbidité assez élevé (**Alessandro S Guimarães**

et al., 2011) où l'élevage ovin est important et surtout lorsqu'il est conduit essentiellement en extensif (*Kichou et al.*, 2017). L'objectif de cette investigation est d'évaluer le taux de prévalence de cette pathologie et d'en déterminer la sensibilité du sexe et l'âge des ovins.

Une enquête épidémiologique transversale pour une période allant du 29/01/2019 au 01/05/2019 auprès de 33 exploitations ovines, choisis arbitrairement et conduites en extensive dans la région. A l'aide d'un questionnaire, on a recueilli les informations relatives aux troupeaux et leurs gestions. Par la suite, un examen clinique externe a eu lieu sur 7265 têtes ; tous de la race Oueled djellel, de différent âge (4095 adultes, 1049 des sub-adultes et 2121 des juvéniles) et du sexe différents (6115 femelles et 1150 des mâles) pour détecter les infections cutanées associées à la maladie des abcès ; la *Lymphadénite caséuse*. Une fiche de suivi récapitulative a été utilisée pour faciliter le recueil des données sur les abcès ; leur présence, leurs formes, leurs répartitions dans le corps animal, le sexe et l'âge de l'animal atteint. Le diagnostic clinique a permis d'avoir les résultats suivants :

4.1.2. Taux de prévalence globale de la lymphadénite caséuse

Le dépouillement de notre questionnaire a permis de détecter 29 fermes infectées par la *Lymphadénite caséuse* sur la base de 33 fermes diagnostiquées. Par conséquent, cette pathologie touche en moyenne 87,88% (IC_{95%} :] 71,8 ; 96,6 [) des exploitations ovines conduites en pastoral extensif dans la zone de Zribet Eloued. Malgré que notre résultat apparait meilleur que celui de (*Alessandro S Guimarães et al.*, 2011) dans la province de Minas Gerais au Brazil où elle présentait un taux de 95.9% (IC_{95%} :]89.8-98.9%[]), il semble, globalement, que les troupeaux ovins au Ziban-Est sont assez contaminés par rapports à certains autres pays dans le monde dont les taux de morbidité seront présenté dans le tableau ci-dessous (tableau 4.1). Il est fort possible que ce taux élevé revient aux mauvaises pratiques des pasteurs car 100% des enquêtés ont déclaré qu'ils ne font aucune intervention hygiénique ni prophylactique contre ce fléau pathologique. En fait, en Australie par exemple, le changement de régie de conduite a pu diminuer, selon Windsor et Bush (2016) , le taux de morbidité de 26 % en 1995 à 5,2 % en 2009.

Tableau 4.1. .Récapitule le taux de morbidité par CLA dans quelques pays dans le monde

Pays	Australie	USA	Quebec-Canada	Royaume unie	Brazil	Egypt	Marroc
Auteurs	Middleton <i>et al.</i> , 1991	Stoops <i>et al.</i> , 1984	Arsenault <i>et al.</i> , 2003	Binns <i>et al.</i> , 2002	DeSáGuimarães <i>et al.</i> , 2011	Al-Gaabary, <i>et al.</i> , 2009	Kichou <i>et al.</i> , 2017
Taux de prévalence des élevages ovin	61%	> 43%	36%	45%	> 30%	23.33%	28%

4.1.3. Taux de prévalence individuelle de la *Lymphadénite caséuse*

Sur la base des examens cliniques de 7265 têtes de sexe et d'âge différents au niveau de 33 exploitations ovines conduites en système pastoral a montré la contamination de 368 individus. Par conséquent, le taux de prévalence individuel apparent de la maladie a été en moyenne de 5,06 % (IC_{95%} :] 4,57 ; 5,6 [). Au niveau territorial, ce taux de morbidité au Ziban-Est semble faible par rapport à ce qui est décrit au sud constantinois soit dans les Aures de Batna cité par **Alloui *et al.***, (2008) ou ils ont trouvé 8.9% (la différence est statistiquement significative au seuil de 5% avec une p-value < 2.2e-16 < 0,05). Soit à Oum El Bouaghi où **Hadjou S.** en 2011 a trouvé un taux 5,7% qui reste toujours élevé par rapport à notre région (statistiquement significative au seuil de 5% :p-value = 0.01988< 0, 05).

Au niveau continental, la population ovine cible de ce travail présente un taux faible de morbidité par ce fléau traumatisant par rapport à ceux enregistré dans certains autres pays voisins. Si à Sfax- Tunisie, **Saïd *et al.***,(2002) ont enregistré un taux apparament identique à la notre, dans certians autres pays le morbidité est nettement élevée. Par exemple, au Marroc était de l'ordre de 24% (**Ahlam.K.*et al.***, 2016 ; **Kichou *et al.***, 2017). **Al-Gaabary *et al.***(2009) ont en trouvé 22,1% en Egypt, 15.7 % en Jordanie (**Oreiby *et al.***, 2014).

En outre, certains pays développés ne sont guère indemnes de cette pathologie. Au Québec-Canada, **Arsenault et al.**, (2003) ont estimé un taux de l'ordre de 21%, **Guimarães et al.**, (2011) a estimé un taux de prévalence individuelle de 75.8% en Minas Gerais au Brésil. En fin, si **Pâton et al.** (2003) ont le borné entre la fourchette de 74 et 88% en Australie occidentale, une amplitude de variation de contamination entre 5–63 % au Royaume-Uni était enregistré par **Baird et Malone** (2005) et **Malone et al.**, (2005).

4.1.4. Sensibilité du sexe des ovins à la contamination par la CLA

Le diagnostic de la forme cutané de la *Lymphadénite caséuse* porté sur 7265 têtes ovines dans la zone cible de cette étude a illustré la sensibilité des mâles à la contamination avec la maladie des abcès que les femelles avec les taux de prévalence 7,22% et 4,67% respectivement (tableau 4.2).

Tableau 4.2. Répartition de la morbidité avec la CLA selon le sexe des ovins

Sexe	Caractère	
		% animal atteint
	Femelle	4,67
Mâle	7,22	

La sensibilité des mâles à ce fléau pathologique est statistiquement significative au seuil de 5% ($p\text{-value}=0,00038 < 0,05$). Il semble que ce résultat ne concorde pas avec celui de **Al-Gaabary et Oreiby**, (2009) ni avec ceux de **Zavoshti et al.**, (2012). Il est possible que cette variabilité peut être due à l'effet de la race comme **Guimarães et al.**, (2009) l'a montré. Sachant que notre zone d'étude est dominée par la race locale Ouled djellel.

4.1.5. Sensibilité de l'âge des ovins à la contamination avec la CLA

Le troupeau ovin fait l'objet de ce diagnostic épidémiologique est répartie selon son âge en 3 catégories. Les adultes (> 24mois), les sub-adultes (entre 6 et 24 mois) et les jeunes dont les proportions dans l'échantillon de cette étude sont 56%, 30/ et 14% respectivement. La

catégorie des sub-adultes présente un taux de morbidité les plus élevé avec une valeur de l'ordre de 14% suivi par les adultes avec 3,7% puis les jeunes avec 3,2%.

La morbidité des ovins avec la maladie des abcès entre l'amplitude d'âge de 6 et 24 mois est statistiquement très hautement significatif au seuil de 1% par rapport aux autres catégories ; les adultes et les jeunes.

Si les taux de prévalence individuelle pour chaque catégorie varient d'un pays à l'autres, mais notre résultats corroborent parfaitement avec ceux de **Saïd et al.**, (2002), **Zavoshti et al.**, (2012), **Guimarães et al.**, (2009) et ceux de **Al-Gaabary, et al.**, en 2009.

La vente des males sains est plus de 6 mois d'âge est une rituelle religieuse exigeante pendant la fête religieuse de l'Aid elkabir. La valeur marchande de ces bestiaux est le fond de base des élevages pastoraux en Algérie. Aux récents jours, l'émergence des maladies animales comme plusieurs études a mentionnée, met ce type de production agricole sous des tensions sévères et accuse leur durabilité. Le syndrome ; la *Lymphadénite caséuse* ou la maladie des abcès est l'un des principaux fléaux pathologiques qui atteint notre élevage. Elle touche en moyenne 87,88% (IC_{95%} :] 71,8 ; 96,6 [) des élevages ovins pastoraux au Ziban-Est (Sud-est de l'Algérie) notamment à Zribet Eloued. Il est utile de souligner que ces élevages sont à dominance avec la race locale blanche ; la race de Ouled djellel.

Dans cette zone, les ovins de sexe male sont plus morbides avec ce syndrome des abcès que celle de sexe femelle avec les taux de prévalence apparente de 7,22% et 4,67% respectivement. La sensibilité des males à ce fléau pathologique est statistiquement significative au seuil de 5% (p-value=0,00038 <0,05). En outre, les mâles d'une amplitude d'âge entre 6 et 24 mois sont la catégorie la plus touché par cette pathologie des abcès (14%) que les autres les jeunes (3,2%), ou les adulte (3,7%). Cette différence de morbidité est statistiquement très hautement significative au seuil de 1%.

4.2. Résultats 2- Evaluation de la tension environnementale sur l'élevage

Le secteur élevage joue un rôle clé et important dans l'amélioration de la vie de millions de personnes dans le monde en approvisionnant des produits divers, suffisants et fiables. La demande en ces produits agricoles devrait continuer à augmenter afin de satisfaire les besoins croissants de la population humaine en augmentation exponentielle, 9,8 milliards de personnes d'ici 2050 (**Alexandratos et Bruinsma, 2012 ; ONU, 2017**). Elle devra augmenter de 70 % entre 2005 et 2050 (**Alexandratos et Bruinsma, 2012**).

Malheureusement, le secteur agricole, y compris bien sûr l'élevage, sera négativement affecté par le changement climatique (**Dimon et al., 2022**), qui est considéré comme la plus grande menace pour le développement selon **ONU(2017)**. Il entraînera des pertes substantielles de bien-être, en particulier pour les petits exploitants agricole.

Le changement climatique a un impact direct sur le bétail via le stress thermique et l'augmentation de la morbidité et de la mortalité (**Crescio et al. (2010)**), et indirectement à travers la qualité et la disponibilité des aliments pour animaux et des fourrages par le passage des plantes C3 aux plantes C4 et l'augmentation de la couverture arbustive, l'augmentation de la lignification ainsi que des métabolites secondaires des plantes tels que les tanins, les alcaloïdes et les saponines, et dans les tissus végétaux à des températures plus élevées (**Wilson et al., 1991**), et les épidémies (**Lancelot et al., 2008 ; Rosenthal, 2009 ; Porter et al., 2014**).

A la lumière de ce contexte, les progrès de la recherche peuvent jouer un rôle clé dans l'augmentation de la productivité et de l'efficacité de l'élevage, en améliorant, par exemple, la santé, l'alimentation, la conduite des animaux et une utilisation plus efficace des ressources (**FAO, 2009**). Puisque l'élevage, selon **Abed et Acosta en 2017**, joue le rôle d'un amortisseur important contre les chocs externes. Ces capacités effectives sont fonction d'une combinaison de facteurs microéconomiques pour générer des revenus (**De Janvry et Sadoulet, 2009**) et des facteurs macroéconomiques (**Christiaensen et al, 2011**).

Cependant, un large éventail d'options d'adaptation et une gamme de stratégies à différentes échelles ont été développés par les éleveurs pour faire face à ces impacts en essayant d'ajuster les systèmes de production en réponse aux stimuli climatiques et leurs effets attendus. En littérature, les mécanismes adaptatifs des élevages, notamment en Afrique, sont en dépendance du système de production adopté. On peut les hiérarchiser en trois grands échelles ; l'animal par le choix de l'espèce et de la race, l'alimentation alternative et l'échelle

institutionnelle. L'objectif principal dans ce volet de ce manuscrit est de déterminer la tension de l'environnement sur les élevages dans zone d'étude au biais de l'analyse des séquences de sécheresse météorologique à longue l'échelle par l'indicateur météorologique de la sécheresse SPI et la régression des surfaces fourragères au détriment de l'expansion des cultures en irrigué via l'indicateur NDVI.

La sécheresse est un fléau insidieux qui découle d'une baisse des précipitations par rapport à des niveaux considérés comme normaux. Quand le phénomène se prolonge toute une saison, ou au cours d'une période plus longue encore, les précipitations sont insuffisantes pour répondre aux besoins de l'environnement et des activités humaines. Elle est l'événement climatique commun pour les deux régimes climatique ; secs et humides. Elle affecte un grand nombre de population dans le monde, environ 30% , au biais de ses incidences et ses impacts significatifs de nature économique, sociale et environnementale(Zhang, Mu, et Huang, 2016). On peut en effet distinguer différents types de sécheresses que l'on regroupe en général en quatre catégories: les sécheresses météorologiques, agricoles, hydrologiques et socio-économiques. Les sécheresses sont habituellement classées par type (météorologique, agricole et hydrologique) et diffèrent entre elles en fonction de leur intensité, de leur durée et de leur couverture spatiale(OMM, 2012).

4.2.1. Evaluation de la tendance d'aridité de la zone d'étude par télédétection (SPI annuelle)

Plusieurs indicateurs météorologiques sont utilisés actuellement pour l'évaluation et la surveillance de la sécheresse, tels que l'indice de Palmer « Palmer Drought Severity Index : PDSI » (Palmer, 1965), Deciles Index (Gibbs et Maher, 1967) et l'indice normalisé de précipitation « Standardized Precipitation Index : SPI » (McKee et al., 1993).

L'indice SPI a été développé en 1993 par Mc Kee, N.J. Doesken et J. Kleist de l'Université de l'Etat du Colorado, pour la détermination des déficits pluviométriques pour une période donnée(R. Mehdaoui et al., 2018). Il prend en compte la variabilité de la pluie pour des périodes définies, de préférence les plus longues possibles. Il est calculé grâce à l'ajustement des séries pluviométriques recueillies à une courbe de probabilité (Ghenim, 2015). En fait, c'est un indice à la fois puissant, souple d'utilisation et simple à calculer selon (Mehdaoui et al., 2018) et le plus utilisé (Wu et al., 2006, OMM, 2012)). SPI peut être évalué pour des durées de 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48 mois et même plus (Hayes et al., 1999). Selon l'échelle de temps choisie, le SPI permet différentes interprétations. Le SPI de 1 mois reflète le court

terme et les conditions de son application peuvent être liées étroitement à l'humidité du sol ; le SPI de 3 mois fournit une évaluation saisonnière des précipitations ; les SPI de 6 et 9 mois indiquent la tendance à moyen terme des précipitations. Quant aux SPI de 12 mois et plus, ils reflètent la tendance à long terme (Ghenim, 2015).

La classification adoptée par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) où sept classes de sécheresse sont distinguées, variant de l'extrêmement sèche à l'extrêmement humide, peuvent être distinguées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.3. Classification de la sécheresse selon SPI (OMM)

Valeurs SPI	Catégorie de la sécheresse
2 et plus	Extrêmement humide
1,5 à 1,49	Très humide
-0,99 à + 0,99	Humide
-1,0 à -1,49	Modérément sec
-1,50 à -1,99	Sévèrement sec
-2 et moins	Extrêmement sec

Dans ce volet de manuscrit et suite à l'absence des stations météorologiques dans la zone de l'étude, nous adoptons afin d'évaluer la pression de la sécheresse sur la biomasse des parcours par l'imagerie satellitaire. Cependant, comme la figure ci-dessous indique, 6 points ont été choisis aléatoirement dans le site expérimental ayant comme coordonnées géographiques (34.5118 ; 5.2939), (34.2925 ; 5.2019), (34.3107 ; 5.4518), (34.6322 ; 4.8393), (34.1176 ; 5.8803) et (34.1176 ; 5.8803) respectivement.

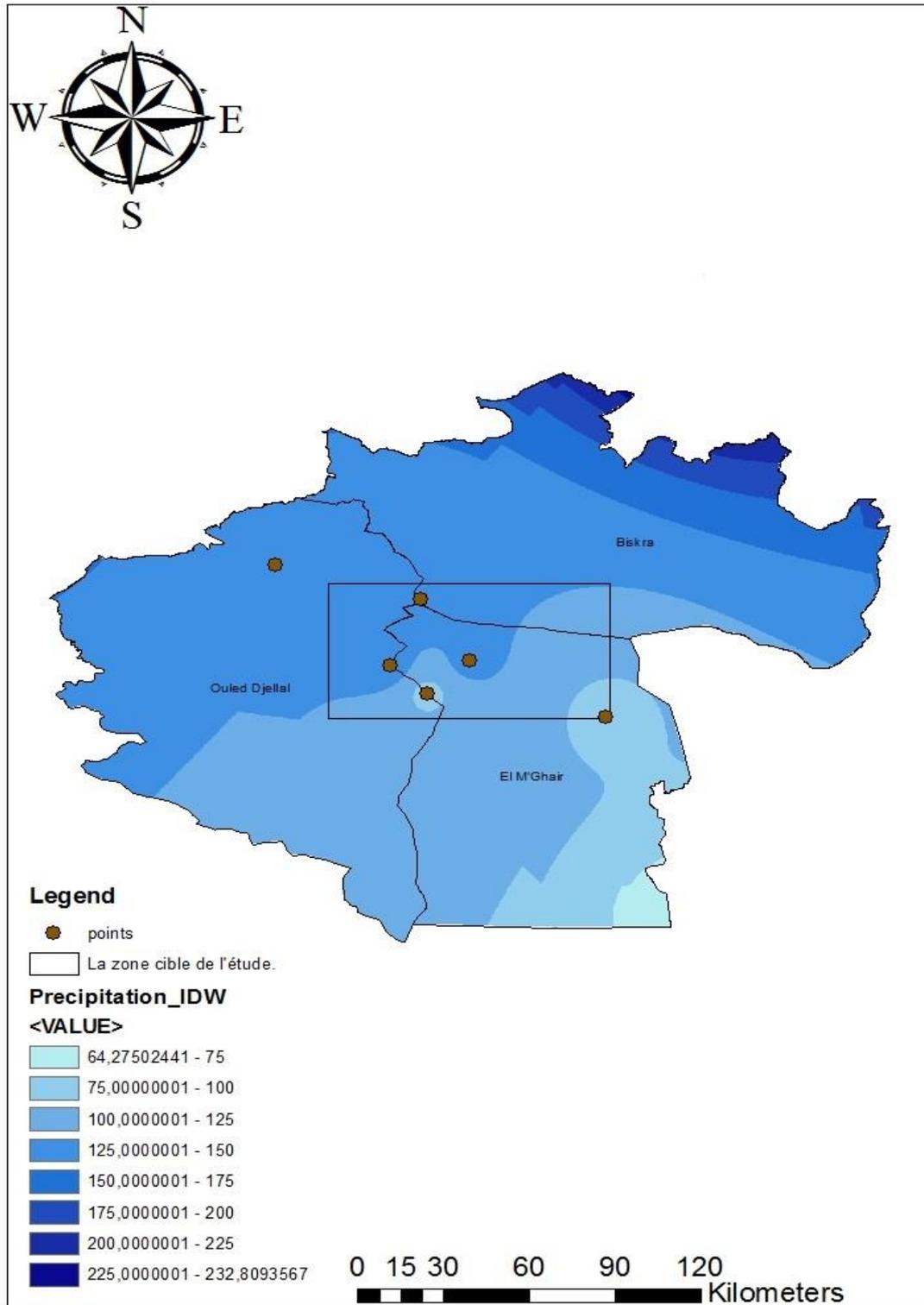


Figure 4.1. Carte pour la collecte satellitaire de la précipitation (Source : ArcGis Desktop 10.7.1 version 10.7.0.10450 site web : <http://www.esri.com>)

Les données climatiques sur la période allant du 01/01/1991 au 01/01 2021 ont été obtenues à l'aide du site de la NASA, l'aide d'une technique de pondération inverse de la distance (IDW) qui interpole une surface raster à partir de points. Ces données sur les précipitations sont collectées et analysées statistiquement à l'aide de l'interface R- studio.

Pour cerner l'impact de la tension environnementale sur le site de notre étude, nous avons évalué la fluctuation annuelle de la précipitation au cours de derniers trente ans comme la figure ci-dessous indique. Dans lequel, on distingue selon le cumul annuel de la précipitation en mm trois étages bien distincts qui ont reçu une moyenne annuelle de précipitation de 75mm, 125mm et 150mm. Le gradient étant en croissance du Nord- sud et Est-Ouest.

Globalement au dernier trentenaire du 1991 au 2021, notre zone d'étude est caractérisée par une rareté nette de la pluviométrie, notamment depuis l'an 2010. Durant cette dernière décennie, on a enregistré que le cumul de précipitation annuel n'a pas pu dépasser le 50 mm. L'an 2009 a fait exception avec plus de 100mm en moyenne du cumul annuel de précipitation.

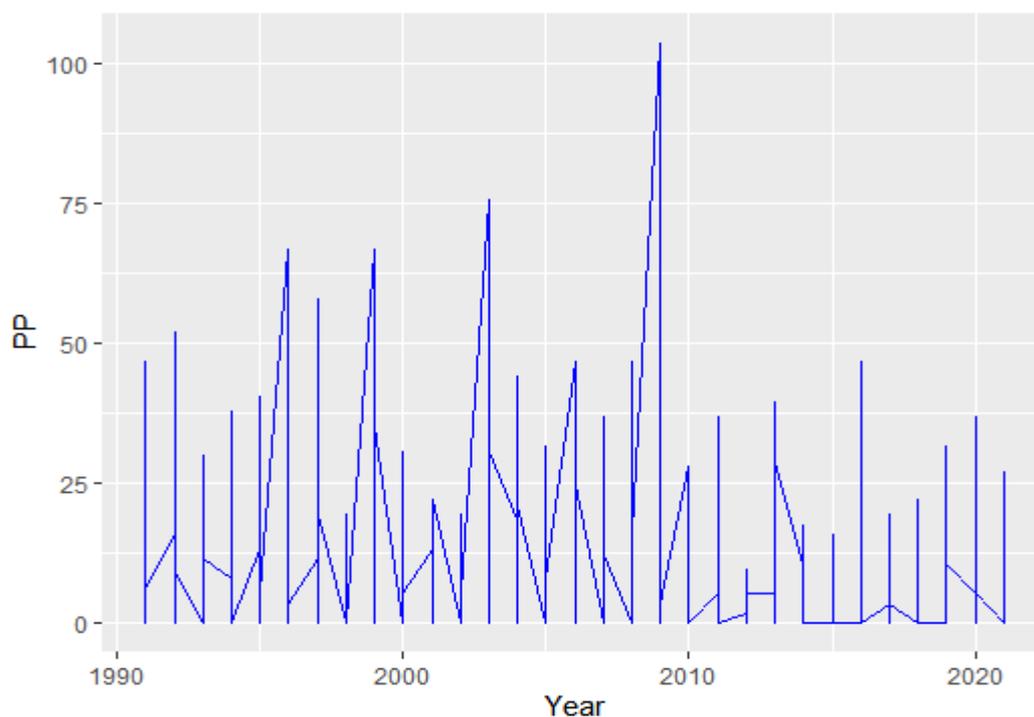


Figure 4.2. La fluctuation annuelle durant la période 1991 à 2001 de la précipitation dans la zone d'étude

En fait, la tendance vers une hyperaridité parfois trop sévère a été une caractéristique typique de la zone cible au cours de la période analysée. Par conséquent, ce phénomène synthétise une image d'une sécheresse hydrologique ; une tension environnementale que subisse la zone notamment durant la période qui s'échelonne du 2010 au 2020. En fait, la ligne droite en bleu foncé dans la figure au bas de ce paragraphe visualisé la régression de la précipitation dans ce berceau d'élevage.

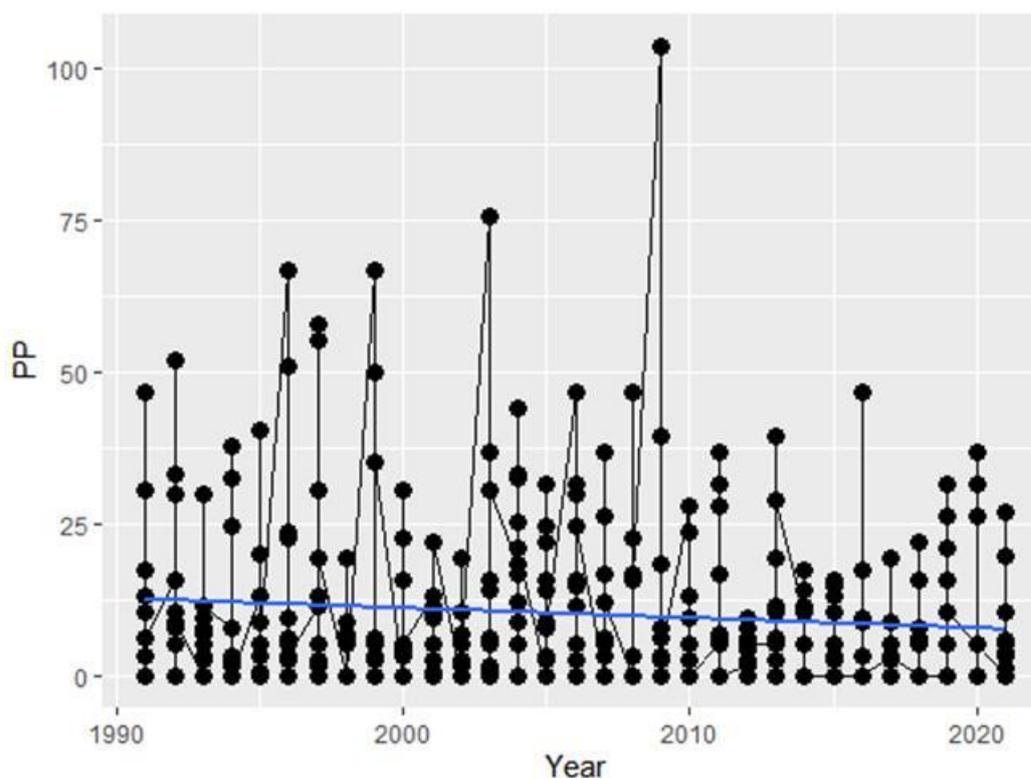


Figure 4.3. La moyenne annuelle de la précipitation dans le site de l'expérimentation.

Afin de mieux évaluer ces fluctuations de la pluviométrie annuelle, nous avons calculé les valeurs de l'indice SPI sur la même série des années (SPI12). La visualisation graphique de cet indice dans la **figure 4.4** montre des épisodes intenses et fréquents de sécheresse qui ont frappé ce berceau d'élevage de cette étude, particulièrement au cours la dernière décennie. Où les valeurs de SPI 12 étaient négatives (présentées en couleur rouge dans la figure). Donc, on peut constater que le régime de précipitation dans notre zone d'étude à longue échelle a eu des conditions sèches aux conséquences importantes sur l'activité végétatives des familles botaniques, notamment de type fourragère, qui se végètent dans ces parcours pâturables.

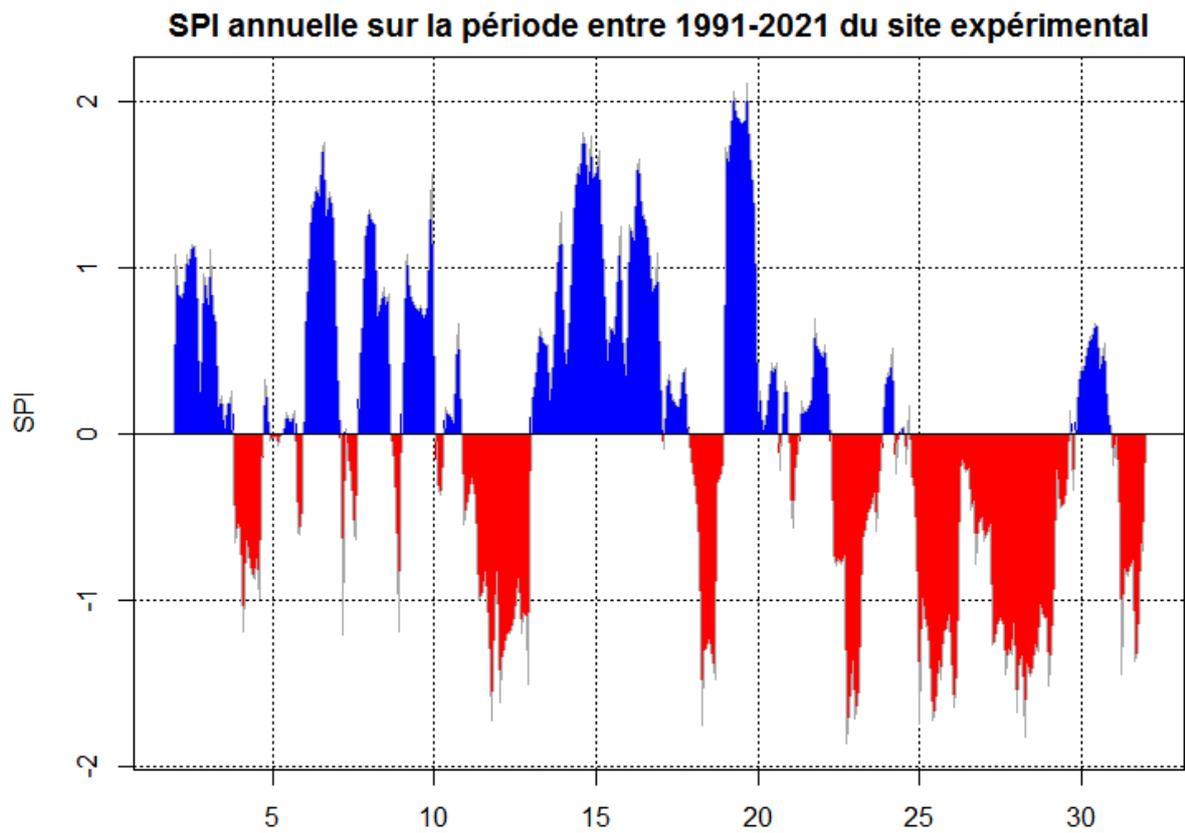


Figure 4.4. L'évolution de l'SPI -12 mois pour la période 1991-2021 de la zone d'étude.

4.3. Résultat 3 – Expansion des cultures au détriment des surfaces pâturables

Le changement dynamique de la couverture végétale est étroitement lié à des facteurs environnementaux (Pan.Set al., 2019). L'évaluation de l'effet environnemental, dans la zone d'étude, a été suivie par la mise en pratique de la méthode d'analyse des données de télédétection à l'aide de l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI). Le dernier est estimé par l'analyse des images satellites pour donner une indication de la verdure (Tovar, 2011). L'NDVI est un indicateur de santé et de vigueur de croissance de la végétation des écosystèmes qui s'évolue proportionnellement à la biomasse aérienne végétale. L'indice NDVI est calculé comme la différence entre la réflectance dans le proche infrarouge (NIR) et dans le rouge visible (VIS) par l'équation suivante :

$$NDVI = \frac{NIR - VIS}{NIR + VIS} \quad (\text{Lemenkova, 2015})$$

Ces valeurs sont comprises entre -1 et +1 comme ci-indiqué dans le tableau. Les valeurs négatives sont des indicateurs à l'étendue d'eau et les valeurs proches de zéro sont des sols nus et roches. Tandis que, ces valeurs extrêmes positives correspondent à une forte activité photosynthétique comme indique le tableau suivant :

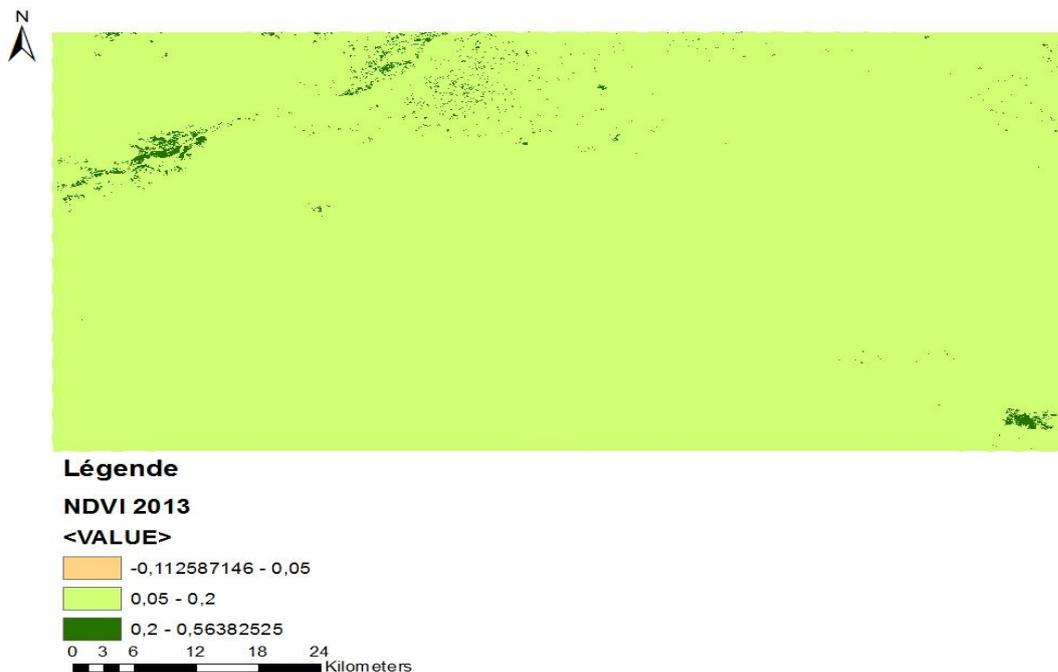
Tableau 4.4. Classification de la verdure selon la plage en pixel de l'NDVI (Altun, R et al., 2020)

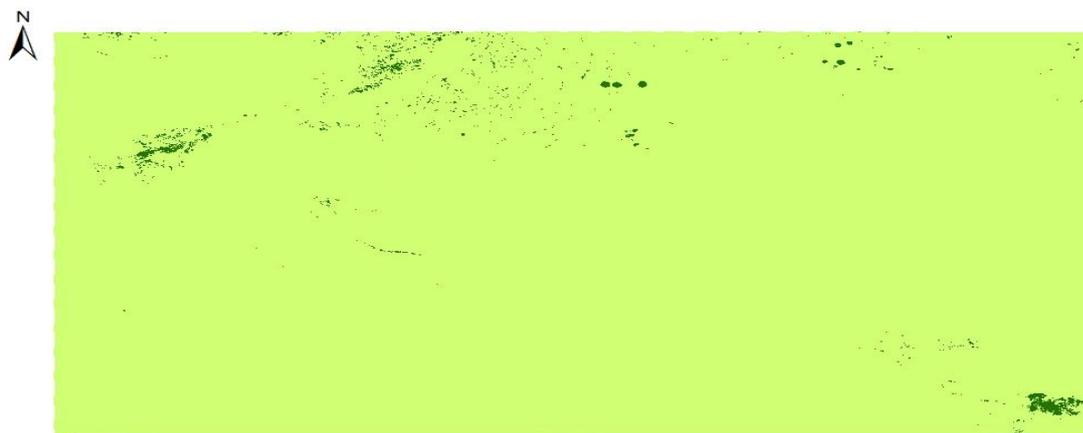
Amplitude NDVI	Classe
< 0	Eau
0- 0,03	Sol nu
0,03- 0,3	Végétations dispersés
0,3 – 0,5	Végétations modérées
> 0,5	Végétations denses

Les images satellites sont capturées du **Landsat 8**, le mois d'Avril de chaque année entre 2013 au 2021. La capture à la même période permet, selon (Singh, 1986), de minimiser les

effets de variations de divers facteurs tels que la qualité de la lumière, la géométrie de l'observation et les différences de comportement d'une communauté au cours de l'année. Les données géo satellite de différentes années sont traitées, analysées puis comparées pour faire ressortir les anomalies évolutives entre 2013-2021 à l'aide du **ArcMap**. Une anomalie NDVI est la différence entre le NDVI moyen d'un mois particulier, ici le mois d'avril, d'une année donnée et le NDVI moyen du même mois sur un nombre d'années spécifié (**Anonyme, 2016**).

Le suivi spatiale de la zone d'étude entre la période allant du 2013 au 2021 a permis de visualiser, comme la carte au dessous indique, une expansion importante des cultures, particulièrement en gradient décroissant les palmiers dattiers, la carottes et la luzerne en fourrage industrielle au détriment des surfaces parcours pâturable. Il s'avère de signaler que ces cultures sont basées impérativement sur l'exploitation des eaux souterraines de la nappe aquifère de nature non renouvelable.





Légende

NDVI 2016

<VALUE>

-  -0,145028979 - 0,05
-  0,05 - 0,2
-  0,2 - 0,434274286

0 3 6 12 18 24 Kilometers



Légende

NDVI 2021

<VALUE>

-  -0,15204832 - 0,05
-  0,05 - 0,2
-  0,2 - 0,637150884

0 3 6 12 18 24 Kilometers

Figure 4.5. Suivi spatiale du couvert végétal de la zone (exprimé en INDVI)

Par rapport à l'an 2013, les cartes au-dessus montrent une expansion assez importante des cultures en irriguée particulièrement des palmeraies et la culture industrielle résumé en production de la carotte en de l'agroalimentaire et de la luzerne en production fourragère. La représentation est en couleur de vert foncé avec des valeurs NDVI supérieur à 0.2. En ente partie, l'augmentation des surfaces nues étant très accentuée en 2021 par la couleur marron dans la même figure avec des valeurs de NDVI entre $-0,15$ à $+0,05$. Il s'avère utile d'ajouter que la valeur maximale a été enregistrée en 2021 (voir le tableau 4.5).

Tableau 4.5. Représente les valeurs maximales D'NDVI de la zone d'étude entre 2013-2021.

Année	NDVI_max
2013	0,56382525
2014	0,5514003
2015	0,6047231
2016	0,43427429
2017	0,57471263
2018	0,60812908
2019	0,62937188
2020	0,48886702
2021	0,63715088

En revanche, l'an 2016 a présenté la plus faible valeur d'NDVI (max NDVI : 0,43). Tout semble logique car l'an 2016 est la plus chaude année que l'organisation mondiale(OMM) a eu observée. Par ailleurs, la diminution en couvrir végétal en 2020, est fortement possible revenu au confinement obligatoire que subissent les agriculteurs de la zone lors de la pandémie de corona virus (Covid19).

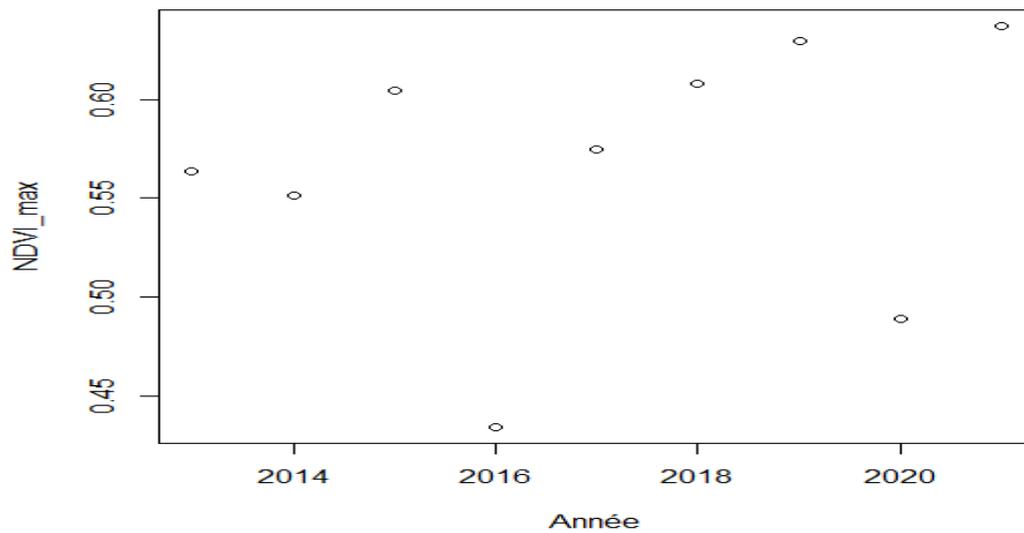


Figure 4.6. Illustre la fluctuation du couvert végétal dans la zone d'étude

La carte d'anomalie de cette variation entre la période allant de 2013 à 2021 est visualisée dans la carte en bas.

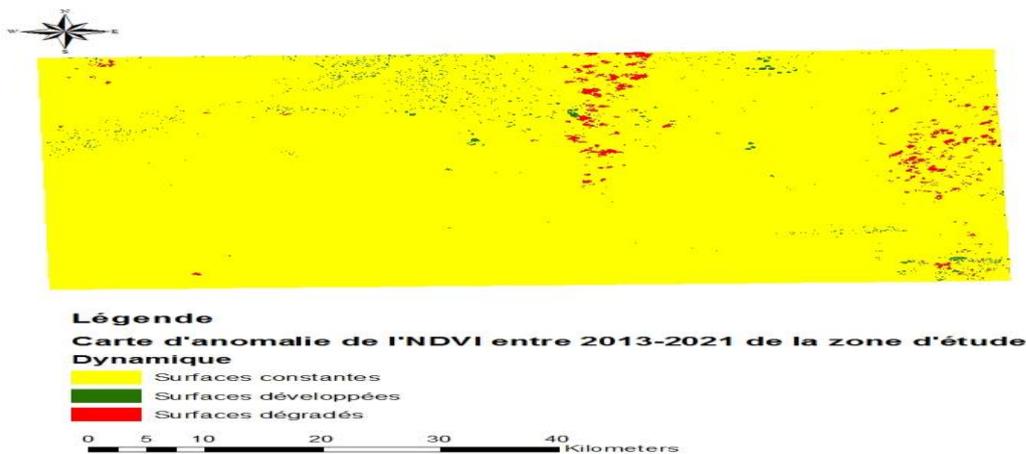


Figure 4.7. Carte d'anomalie D'NDVI entre 2013-2021 de la zone d'étude

Dans laquelle, on a enregistré une évolution assez importante de l'utilisation des terres en cultures permanentes, notamment en production phoenicicole, et temporaire sous forme de production maraichère et ou en fourragère. Il s'avère utile d'ajouter que l'existence de ce

type de production agricole est en étroite dépendance des eaux souterraines des nappes phréatiques. L'expansion de celle-ci a l'impact négatif sur la commodité de l'utilisation de ces surfaces pour le pâturage des bestiaux et va limiter leurs exploitations. En effet, des conflits sont un peu fréquents entre les éleveurs et les agriculteurs.

L'étranglement des surfaces pâturables dans la zone cible est gravé en plus par la désertification des grandes part de surface représenté par la couleur rouge dans la carte précédemment décrite.

4.4. Résultats 4- Mécanismes et stratégies de survie des éleveurs

4.4.1. Diversification de la stratégie alimentaire

Comme nous avons évoqué dans les chapitres précédents de ce manuscrit, l'histoire d'éleveur de berceau de cette étude, était de type nomade basé sur l'exploitation des parcours communautaires et tribaux. Les diverses tensions et pressions que subissent les éleveurs, ont les obligés d'adopter des nouvelles pratiques pour survivre et garde leurs activité dans le monde pastorale et agricole. Le dépouillement des données d'enquête et leur analyse par la mise en pratique de l'analyse en composante principale (ACP) a permis de catégoriser les éleveurs enquêtés selon le mode de leurs stratégies alimentaires pour faire face au manque fourrager, soit en surface et ou en potentiel de biomasse, en trois grands groupes bien distincts.

A. Distribution de l'inertie

L'inertie des axes factoriels indique d'une part si les variables sont structurées et suggère d'autre part le nombre judicieux de composantes principales à étudier.

Les 2 premiers axes de l'analyse expriment **67.56%** de l'inertie totale du jeu de données ; cela signifie que 67.56% de la variabilité totale du nuage des individus (ou des variables) est représentée dans ce plan. C'est un pourcentage assez important, et le premier plan représente donc convenablement la variabilité contenue dans une grande part du jeu de données actif. Cette valeur est nettement supérieure à la valeur référence de **38.34%**, la variabilité expliquée par ce plan est donc hautement significative (cette inertie de référence est le quantile 0.95-quantile de la distribution des pourcentages d'inertie obtenue en simulant 1484 jeux de données aléatoires de dimensions comparables sur la base d'une distribution normale).

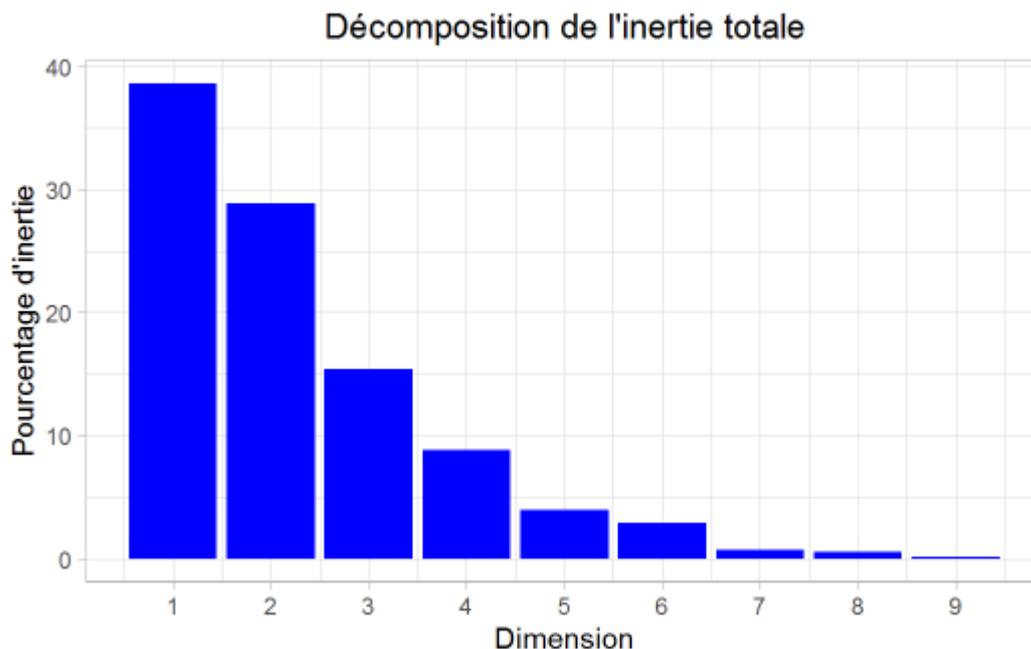


Figure 4.8. Décomposition de l'inertie totale

Une estimation du nombre pertinent d'axes à interpréter suggère de restreindre l'analyse à la description des 3 premiers axes. Ces composantes révèlent un taux d'inertie supérieur à celle du quantile 0.95-quantile de distributions aléatoires (82.91% contre 52.75%). Cette observation suggère que seuls ces axes sont porteurs d'une véritable information. En conséquence, la description de l'analyse sera restreinte à ces seuls axes.

B. Description du plan

B.1. Graphes des individus enquêtés

Les individus libellés sont ceux ayant la plus grande contribution à la construction du plan.

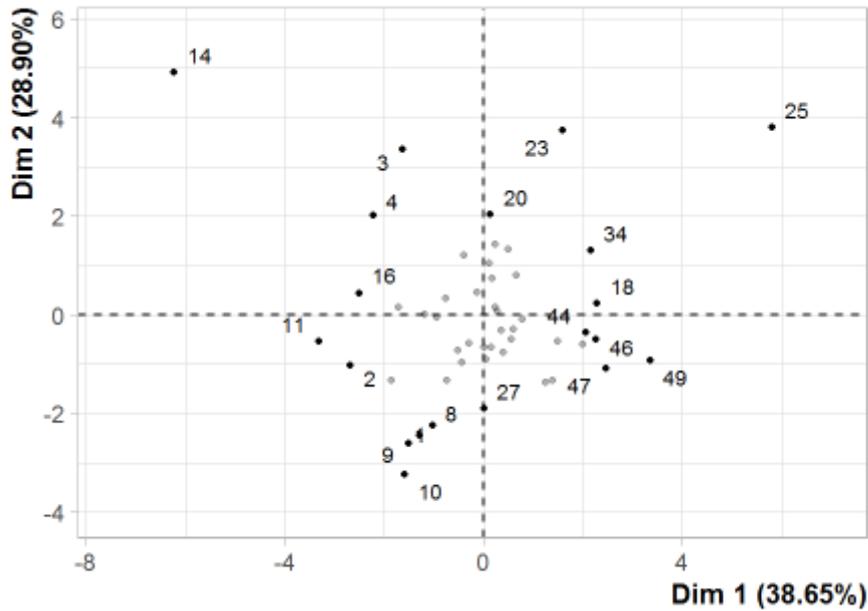


Figure 4.9. Graphe de la partition des enquêtes

La variable qualitative *Aliments distribués* dont les modalités séparent au mieux les individus sur le plan. Autrement dit, elle explique au mieux les distances entre individus. Cette variable permet mieux d'illustrer les distances entre individus sur le plan (la probabilité critique du test de **Wilks** ($P \text{ value} = 0,000513 < 0,05$)).

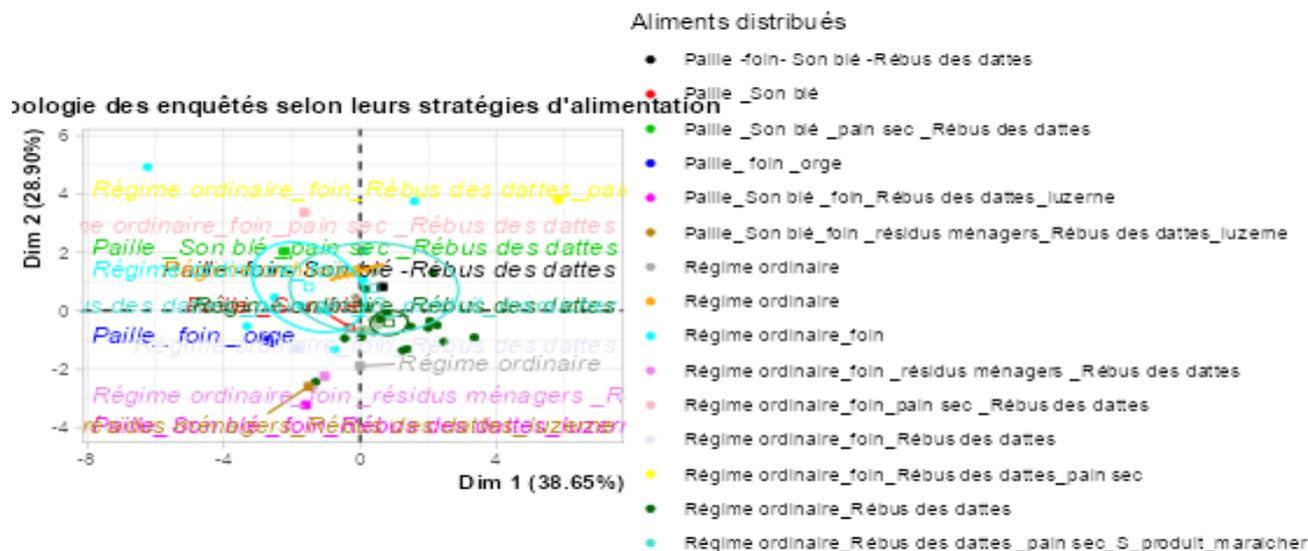


Figure 4.10. Typologie des enquêtés selon leur mode de stratégie alimentaire

La **dimension 1** oppose des individus tels que 49, 46, 25 et 47 (à droite du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement positive sur l'axe) à des individus comme 1, 9, 11, 27, 2, 10, 14, 3, 23 et 20 (à gauche du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement négative sur l'axe).

- ✓ Le groupe auquel les individus 49, 46, 25 et 47 appartiennent (caractérisés par une coordonnée positive sur l'axe) partage, pour lequel on distingue des fortes valeurs pour les variables *ratio..cap_ovin.20*, *ratio.cap_ovi.19*, *ratio..cap_ovi.18* et *age* (de la plus extrême à la moins extrême). Et des faibles valeurs pour les variables *effe.ovin.19*, *effe.ovin.20*, *dis.urbain* et *effe.ovin.18* (de la plus extrême à la moins extrême).
- ✓ Le groupe auquel les individus 14, 3, 23, 20 et 4 appartiennent (caractérisés par une coordonnée négative sur l'axe) partage. Où de fortes valeurs pour les

variables *effe.ovin.18*, *effe.ovin.19*, *effe.caprin.18*, *effe.ovin.20*, *effe.voin.19* et *effe.capr.20* (de la plus extrême à la moins extrême).

- ✓ Le groupe auquel les individus 1, 9, 11, 27, 2, 10, 8 et 16 appartiennent (caractérisés par une coordonnée négative sur l'axe) partage : de fortes valeurs pour la variable *dis.urbain*. Et de faibles valeurs pour les variables *effe.capr.20*, *effe.voin.19*, *ratio..cap_ovin.20*, *ratio.cap_ovi.19*, *effe.caprin.18* et *ratio..cap_ovi.18* (de la plus extrême à la moins extrême).

La **dimension 2** oppose des individus tels que 14, 3, 23, 20 et 4 (en haut du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement positive sur l'axe) à des individus comme 1, 9, 11, 27, 2, 10, 8 et 16 (en bas du graphe, caractérisés par une coordonnée fortement négative sur l'axe).

Le groupe auquel les individus 14, 3, 23, 20 et 4 appartiennent (caractérisés par une coordonnée positive sur l'axe) partage. Chez lequel, de fortes valeurs pour les variables *effe.ovin.18*, *effe.ovin.19*, *effe.caprin.18*, *effe.ovin.20*, *effe.voin.19* et *effe.capr.20* (de la plus extrême à la moins extrême).

Le groupe auquel les individus 1, 9, 11, 27, 2, 10, 8 et 16 appartiennent (caractérisés par une coordonnée négative sur l'axe) partage. De fortes valeurs pour la variable *dis.urbain*. les variables *effe.capr.20*, *effe.voin.19*, *ratio..cap_ovin.20*, *ratio.cap_ovi.19*, *effe.caprin.18* et *ratio..cap_ovi.18* (de la plus extrême à la moins extrême).

Notons que la variable *Régime ordinaire (basé sur la paille + son de blé + occasionnellement l'orge en grain)* est extrêmement corrélée à cette dimension (corrélation de 0). Cette variable pourrait donc résumer à elle seule la dimension 2.

Pour parvenir au développement durable en toute équité, les éleveurs de la zone d'étude font appel à l'art d'adaptation pour réduire les risques climatiques et la vulnérabilité principalement via l'ajustement des systèmes alimentaires existants. Si la possession de bétail (FAO, 2016), est crucial pour la résilience et contribue de plusieurs manières à la subsistance via le choix des espèces bien adaptée (ul Haq *et al.*, 2021 ; Martin *et al.*, 2020 ; Moore et Ghahramani, 2014) et le diversification des régimes alimentaires Herrero *et al.*, 2015; Godde *et al.*, 2020) et leurs maîtrises (Thornton et Herrero, 2015). L'intégration de l'élevage avec d'autres activités agricoles telles que les cultures permet le recyclage des sous-produits et une réduction des intrants externes (par exemple, le fumier comme engrais et

carburant) et améliore la réduction des risques de catastrophe. Les mêmes constatations sont retenues par (Dimon et al., 2022) en Afrique ou (Allison & Hobbs, 2004) en Australie qui ont cité l'efficacité de la diversification des systèmes alimentaires pour la durabilité de l'activité et des systèmes d'élevage tous entiers.

4.4.2. Mécanisme du choix des espèces élevés

Le dépouillement des données des enquêtes ont révélé que 100% des enquêtés ont répandu la possession des races locales, notamment pour l'espèce ovine. Ils ont justifié par le rôle axial de cette espèce pour l'organisation de leurs modes de gestion et d'organisation de l'activité dans le territoire examiné. C'est autour de la commercialisation, notamment des antenais pendant la fête rituelle et religieuse de l'aid el kabir, que ces éleveurs soutiennent la gestion de l'activité tout entier. Il est impérativement ajouté la rusticité et la grande tolérance que possèdent ces races locales. Le suivi réciproque des trois dernières années des mêmes troupeaux a montré un écart sensible des moyennes des troupeaux élevés (voir la figure)

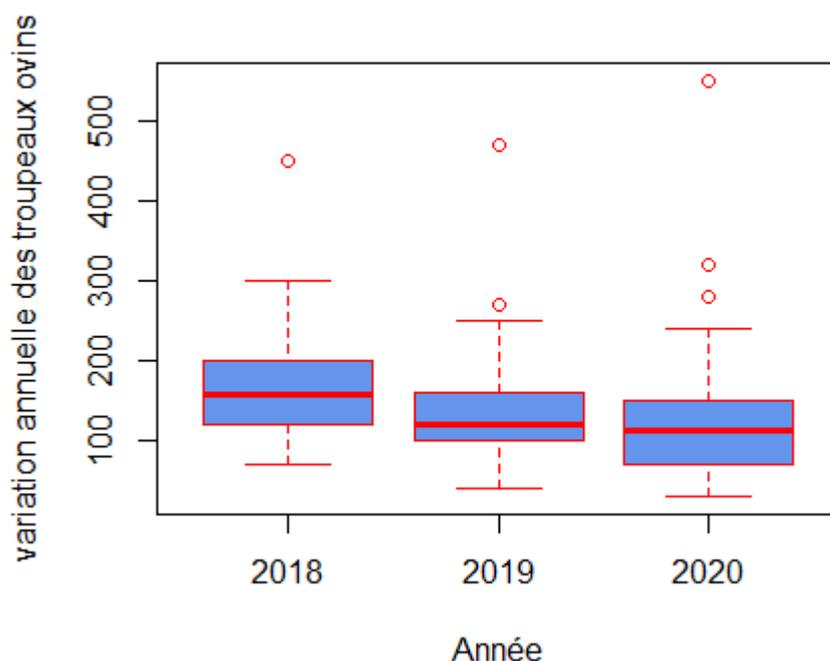


Figure 4.11. Variation annuelle des troupeaux entre 2018-2020

Les moyennes enregistrées sont en faveur de l'année 2018 que 2019 et 2020 avec des grandeurs de 165,14, 132,44 et 123,80 respectivement, comme c'est visualisé dans la figure au dessous. La régression en effectif ovin dans la structure des troupeaux enquêtés est statistiquement significatif au seuil de 5% ($P\text{-value} = 0.01768 < 0.05$). Il s'avère utile de citer que la période est coïncidé avec la propagation de la pandémie de Corona virus et autres enzootie animale comme la PPR.

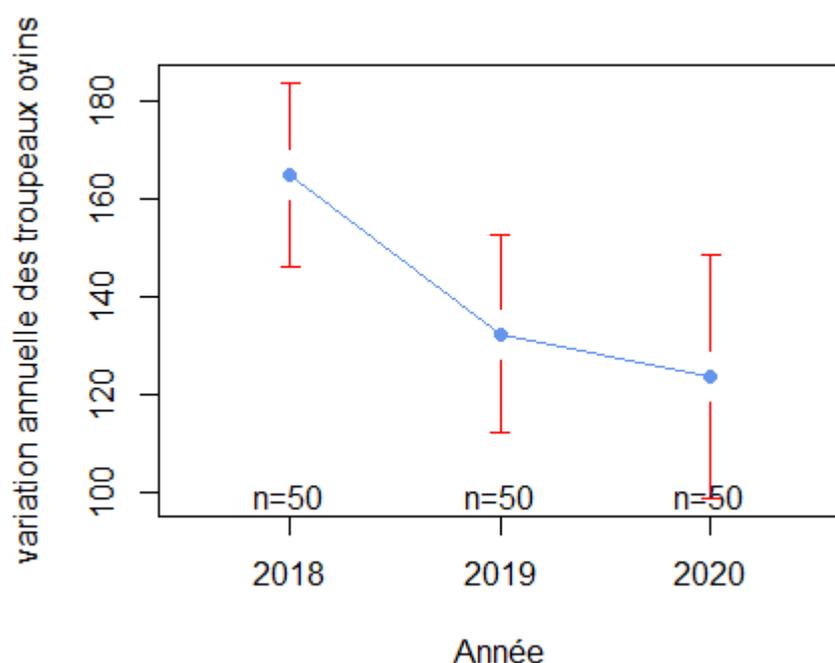


Figure 4.12. Représente la fluctuation annuelle de la taille des troupeaux ovins dans la zone d'étude.

Utile de souligner que les enquêtes ont déclaré des modes de vie différents (27 mobiles vs 23 sédentaires). L'analyse exploratoire des données de l'enquête en basant sur le mode de vie dont la probabilité critique du test de Wilks ($P=0.15$) indique qu'elle sépare au mieux les individus sur le plan et explique au mieux les distances entre individus. Le résultat obtenu a permis de catégoriser la structuration des troupeaux (le ratio caprin : ovin) dans notre zone d'étude comme suit :

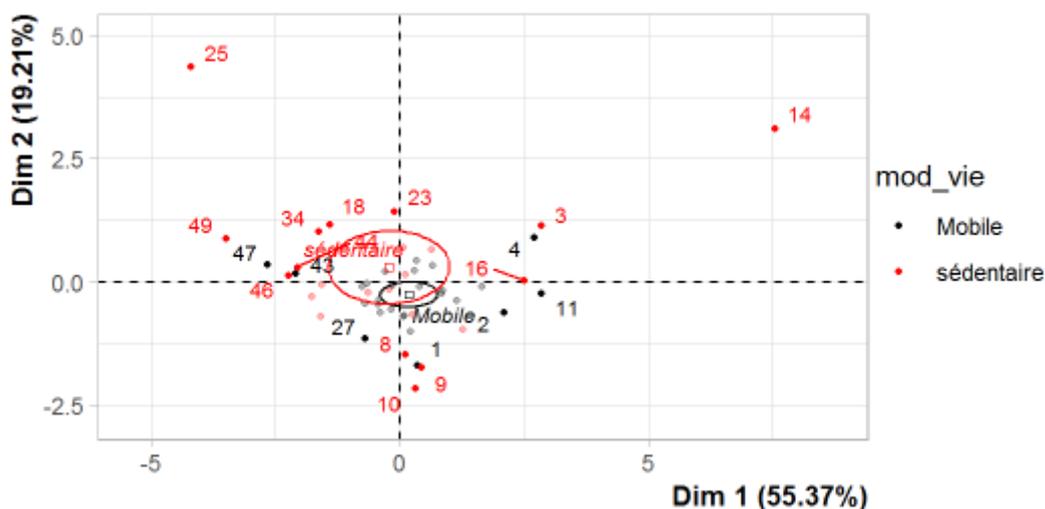


Figure 4.13. Partition des enquêtés selon leur mode de vie

Les 2 premiers axes de l'analyse expriment **74.58%** de l'inertie totale du jeu de données ; cela signifie que 74.58% de la variabilité totale du nuage des individus (ou des variables) est représentée dans ce plan. C'est un pourcentage élevé, et le premier plan représente donc bien la variabilité contenue dans une très large part du jeu de données actif. Cette valeur est nettement supérieure à la valeur référence de **49.9%**, la variabilité expliquée par ce plan est donc hautement significative. Cette inertie de référence est le quantile 0.95-quantile de la distribution des pourcentages d'inertie obtenue en simulant 657 jeux de données aléatoires de dimensions comparables sur la base d'une distribution normale. Ces composantes révèlent un taux d'inertie supérieur à celle du quantile 0.95-quantile de distributions aléatoires (55.37% contre 28.29%). Cette observation suggère que seul cet axe est porteur d'une véritable information. En conséquence, la description de l'analyse sera restreinte à ces seuls axes.

Par conséquent, les éleveurs pratiquant la mobilité saisonnière ayant tendance à élever les brebis en effectif important que les chèvres. En contre partie, les sédentaires ayant une tendance inverse.

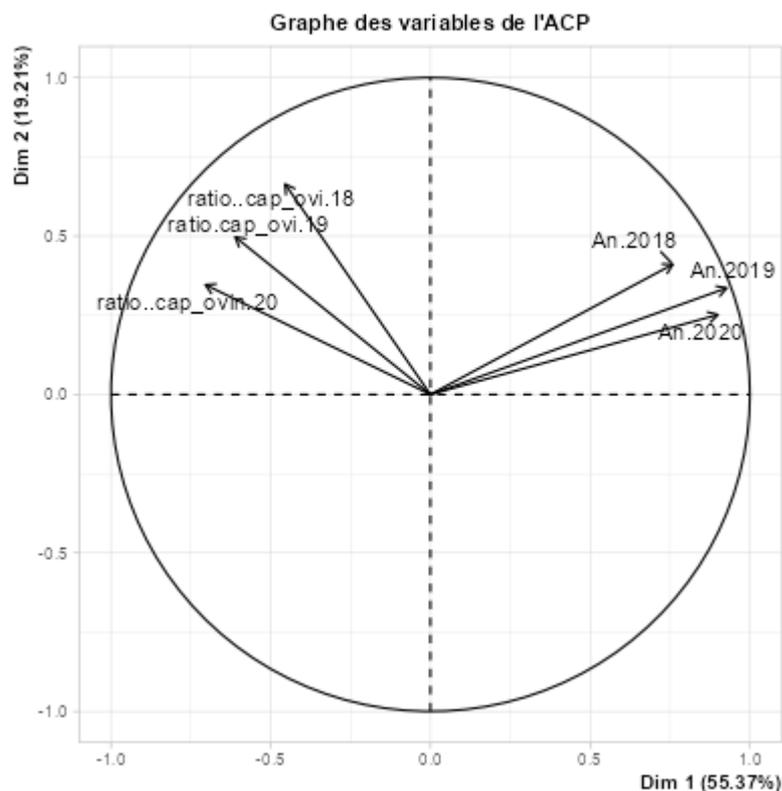


Figure 4.14. Partition de la structure des troupeaux chez l'échantillon examiné du site expérimental

L'obtenu est conforme aux plusieurs études qui citent la stratégie de manipuler la nature et la structure des troupeaux comme un outil de résilience et de bonne flexibilité des systèmes d'élevages pour survivre et maintiennent un caractère durable. A titre illustratif, et non à l'exception, les travaux de **Gautier *et al.*, 2016 ; Ouédraogo *et al.*, 2017 et Niles, 2017** ont concentré sur la structure des troupeaux. En addition, l'exploitation de races, ont été vachement parlé par **Wilkes *et al.*, 2017 et Silanikove et Koluman, 2015**. La possession de ces races est basés sur l'élevage de bestiaux les mieux adaptées selon **ul Haq *et al.*, (2021) ; Martin *et al.*, (2020) et Moore et Ghahramani, en 2014**. D'autres éleveurs ont développé d'autres pratiques allant à la motorisation de leurs moyens de transport et à l'acquisition des téléphones portables pour faciliter leurs moyens de communication et la maîtrise de leur gestion.

CONCLUSION

Conclusion

l'Algérie connaît un accroissement sévère de l'aridité qui la rendra davantage vulnérable à la désertification et au stress hydrique (BESSAOUD, 2019). Les impacts de ce phénomène climatique sur le secteur agricole ; un moteur important de croissance économique du pays avec plus de 12,3% de PIB et un peu plus de 13 % de la population active (MADR, 2019), puis sur l'insécurité alimentaire se sont intensifiés depuis 2020 selon (Gert-Jan Nabuurs et Rachid Mrabet, 2022). L'élevage sur parcours arides et semi arides a été évolué et s'est adapté en réponse à toute incertitude climatique. Il s'agit d'un mécanisme de subsistance résilient (FAO, 2022) permettant de faire face à l'environnement hostile des terres arides et semi-arides et d'optimiser les opportunités de production animale dans des écosystèmes de parcours variables et imprévisibles.

Le bassin oriental saharien entre les points d'altitude 33°45' et 35° N – 5° et 6°15' E. Il comporte deux plateaux bien répondus, depuis les nuits de jours, pour leur vie pastorale de grande amplitude migratoire transhumante avec des moutons à fine queue. Ce territoire à vocation d'élevage se caractérise par un climat rude aussi bien pour l'homme que pour son cheptel et une végétation assez irrégulière dans le temps et l'espace. Malheureusement, le couplage entre le réchauffement climatique et les pratiques humaines mettent des risques émergents sur la survie de cette activité d'élevage, l'identité de la région, en amenant divers changements et parfois des répercussions et conséquences trop dépressives.

A l'instar, l'enquête épidémiologique transversale pour la période allant du 29/01/2019 au 01/05/2019 auprès de 33 exploitations ovines, choisis arbitrairement, conduites en extensive dans la région. L'examen clinique externe cutané sur 7265 têtes ovines de différent âge et sexe a jugé une infection importante des fermes d'élevage par la *Lymphadénite caséuse* (CLA), communément appelé la maladie d'abcès chez les ovins avec un taux global de prévalence de l'ordre de 87,88% (IC_{95%} :] 71,8 ; 96,6 []). La morbidité est statistiquement significative pour les males que les femelles avec des taux de prévalence individuels 7,22% et 4,67% respectivement (p <0,05). En outre, les antenais qui représente la catégorie sur laquelle l'élevage s'organise avec 14%, est sensiblement la tranche d'âge la plus infecté par ce fléau pathologique que les adultes et les jeunes moins de 6 mois d'âge avec des valeurs respectives de 3,7% et 3,2%.

En addition, le changement climatique aux récents jours, a un impact direct sur les systèmes d'élevage dans notre site cible de cette étude à travers le stress thermique qu'il engendre et augmentation par conséquent de la morbidité et de la mortalité des bestiaux. Le suivi spatial par la télédétection a permis d'évaluer et d'avoir une idée assez concrète sur la tension climatique que subisse ce berceau d'élevage de grandes importances pour la population locale. Les valeurs négatives de l'indice normalisé de précipitation- (ou en anglais : Standardized Precipitation Index ; SPI12)- qui ont enregistré, notamment durant la dernière décennie a résumé des conditions sèches avec des épisodes de sécheresse hydrologique trop fréquentes et des tendances d'hyperaridité. Cependant, l'image floristique des parcours de la zone étudié ont récapitulé cette souffrance de nature climatique. Etant donné que le suivi spatial de la verdure et la couverture végétale via l'indice de végétation par différence normalisée (IDVI) a visualisé un recours excessive vers l'exploitation des eaux souterraines en vue de l'installation des cultures en irrigué exclusivement des palmiers dattiers et de petites cultures agro-industrielles. L'installation de celles-ci a bien étranglé et rétréci les surfaces des parcours.

Enfin, pour parvenir au développement durable en toute équité, l'adaptation étant l'art qu' ont adopté les éleveurs de la région d'étude pour atténuer les tensions précédemment discuté au paragraphes ci-dessus en ajustant leurs systèmes d'élevage existants. En fait, une gamme de stratégies et des mécanismes sont mis en pratiques pour faire face aux ces divers tensions territoriales. Certaines ont muté leurs systèmes du pur pastoral en agro pastoral par un pool de stratégies alimentaires. D'autres ont bien joué sur le choix des espèces élevées et leur structuration dans le troupeau. Alors que d'autre sont allé à la motorisation de leurs moyens de transport et à l'acquisition des téléphones portables pour faciliter leurs moyens de communication et la maîtrise de leur mobilité et leur gestion.

Bibliographie

Références bibliographiques

1. Abaab, A., Arides, R., Tunisie, M., Bédrani, S., Agronomique, I. N., Harrach, E., ... Maroc, R. (2000). Les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb.
2. Abbas, K., Madani, T., Mebarkia, A., & Abdelguerfi, A. (2005). Rôle et usage des prairies naturelles en zone semi-aride d'altitude en Algérie. 475–479.
3. Abbas, K. & Abdelguerfi, A., 2005. Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides. Fourrages (2005) 184, 533-546 Perspectives, pp.533–546.
4. Abdelguerfi-laouar, A. A. M., El, B., Alger, H., El, I., & Alger, H. (1989). Les ressources génétiques d'intérêt fourrager et / ou pastoral: Diversité, collecte et valorisation au niveau méditerranéen.
5. Abdelguerfi, A. et al., SD.Répartition de la fétuque, du dactyle et de Lolium en fonction de quelques facteurs du milieu, en Algérie., pp.43–46.
6. Abdelkebir, T., Ferchichi, A., Ezzahiri, B. B. M., & Médenine, C. (n.d.). Elaboration de tarifs biomasse et évaluation de la production fourragère et ligneuse d'Acacia saligna en Tunisie aride. (100), 331–335.
7. Abdelkebir, T. et al., Elaboration de tarifs biomasse et évaluation de la production fourragère et ligneuse d'Acacia saligna en Tunisie aride., (100), pp.331–335.
8. Abdelouahid, A.C. & El, H., 1997. Introduction des arbustes fourragers dans les systèmes de production en zones à faible pluviométrie., pp.203–206.
9. Acherkouk, M., Aziz, M., & Houmaizi, E. (2012). de l'Oriental du Maroc sur la restauration de la végétation. SECHERESSE 2012 ; 23 : 102–112 Copyright, 23, 102–112.
10. Aderghal, M., Chaker, M., & Laouina, A. (2012). égradation des terres : 23, 211–218.
11. Adhikari, U., A. P. Nejadhashemi and S. A. Woznicki, 2015: Climate change and eastern Africa: a review of impact on major crops. Food Energy Secur., 4(2), 110-132, doi:10.1002/fes3.61.
12. AIDOUUD A, L. F. E. et H. N. le H., No, H., & Hou, L. (2006). Les steppes arides du nord de l'Afrique. SECHERESSE, 17, 19–30.
13. Aït Amara, H., 1990. vers un régime de propriété individuelle et d'exploitation familiale La transition de l'agriculture algérienne. CIHEAM-Options Méditerranéennes, 36.

Bibliographie Références bibliographiques

14. Al-Gaabary, M. H., Osman, S. A., & Oreiby, A. F. (2009). Caseous lymphadenitis in sheep and goats: Clinical, epidemiological and preventive studies. *Small Ruminant Research*, 87(1–3), 116–121. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2009.10.008>
15. Alary, V., & Mourid, M. El. (2005). Les politiques alimentaires au Maghreb et leurs conséquences sur les sociétés agropastorales. 785–810.
16. Allison, H. E., & Hobbs, R. J. (2004). Resilience , Adaptive Capacity , and the “ Lock-in Trap ” of the Western Australian Agricultural Region. 9(1).
17. ALLOUI M.N. , AYACHI A. , ALLOUI N. , TLIDJANE M., K. J. (2008). Prévalence de la maladie des abcès des petits ruminants dans la région de Batna (Algérie). *Renc. Rech. Ruminants*, 15(1), 87.
18. Altun, R., Kalkan, K., & Gürsoy, Ö. (2020). Determining The Forest Fire Risk with Sentinel 2 Images. *Turkish Journal of Geosciences*, 1(1), 22–26.
19. Amghar, F., Langlois, E., Forey, E., & Margerie, P. (2016). La mise en défens et la plantation fourragère : deux modes de restauration pour améliorer la végétation , la fertilité et l ’ état de la surface du sol dans les parcours arides algériens. 20(3), 386–396.
20. Antonio, R., & Sperandini, S. (2009). Livestock and pastoralists. In *Livestock Thematic Papers, Tools for project design*.
21. A. Pardini, G. Argenti, E. Bianchetto, S. Sabatini, N.S. and P.T., 1997. Grassland multiple use to develop naturalistic tourism in Mediterranean Italy. , pp.453–456.
22. A, S.S. & B, G.G., 2013. A spatial desertification indicator for Mediterranean arid rangelands : a case study in Algeria. *The Rangeland Journal*, 2013, 35,47–62, (Busby 1994), pp.47–62. Available at: <http://dx.doi.org/10.1071/RJ12021>.
23. AYOUZ Mourad, V. A. et, & MEKERSI, S. (2012). Analyse par enquête et modélisation de la place et du rôle de l’Opuntia (*Opuntia ficus-indica*) dans les systèmes agraires algériens semi-arides. *Cahier Agriculture*, 21, 438–447.
24. Bai, Y. et al., 2019: Does climate adaptation of vulnerable households to extreme events benefit livestock production? *J. Clean. Prod.*, **210**, 358-365, doi:10.1016/j.jclepro.2018.10.250.
25. Benayas J.M.R. et al. (2009). Enhancement of biodiversity and eco system services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science* 325: 121-124.
26. Bengtsson, J. et al., 2019: Grasslands-more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere*, **10**(2), e02582-e02582, doi:10.1002/ecs2.2582.
27. Benidir, M. et al., 2010. Typologie des exploitations ovines dans la steppe de la

Bibliographie Références bibliographiques

Wilaya de Djelfa , Algérie Typology of sedentary sheep farms in the Algerian steppe area .
The Djelfa department . , 3(1), p.16200.

28. Ben Salem, H. (2011). Mutations of sheep's feeding systems in Tunisia and the role of alternative feed resources. / Mutations des systèmes alimentaires des ovins en Tunisie et place des ressources alternatives. Options Méditerranéennes. Serie A, Séminaires Méditerranéens, (97), 29–39.

29. Berhe, M. et al., 2017: The effects of adaptation to climate change on income of households in rural Ethiopia. Pastoralism, **7**(1), doi:10.1186/s13570-017-0084-2.

30. BESSAOUD, O. (2019). Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie, PROJET D'APPUI A L'INITIATIVE ENPARD MEDITERRANEE.

31. Bett, B. et al., 2017: Effects of climate change on the occurrence and distribution of livestock diseases. Prev Vet Med, **137**(Pt B), 119-129, doi:10.1016/j.prevetmed.2016.11.019.

32. Boafo, Y. A. et al., 2016: Provisioning ecosystem services-sharing as a coping and adaptation strategy among rural communities in Ghana's semi-arid ecosystem. Ecosyst. Serv., **19**, 92-102doi:10.1016/j.ecoser.2016.05.002.

33. Bonaudo, T. et al., 2014: Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. Eur J Agron, **57**, 43-51, doi:10.1016/j.eja.2013.09.010.

34. Boone, R. B. et al., 2018: Climate change impacts on selected global rangeland ecosystem services. Glob Chang Biol, **24**(3), 1382-1393, doi:10.1111/gcb.13995.

35. Bounejmate, M. et al., Partnership for understanding land use / cover change and reviving overgrazed rangeland in Mediterranean areas : ICARDA ' s experience. , (ii), pp.267–283.

36. Bourbouze, A., 2006. REGARDS SUR LES PASTORALISMES DU MONDE ET DU NORD DE L ' AFRIQUE Origine du pastoralisme.

37. Bourbouze A. Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique: une relecture de la société pastorale du Maghreb. Sécheresse 2006 ; 17 : 31-9

38. Bourbouze, A. (2003). Enjeux et débats sur la réorganisation des espaces pastoraux du sud méditerranéen marché et des « kbir 2 ». Actes Du Colloque International Umr Sagert, 25-27 Février 2003, Montpellier, France, 25–27.

39. Bourbouze, A., 2000. Pastoralisme au Maghreb : la révolution silencieuse. , pp.1–14.

40. Boussaid, M. et al., 1992. Plantes pastorales en milieux arides de l ' Afrique du Nord. , pp.55–59.

Bibliographie Références bibliographiques

41. Bozzola, M. and M. Smale, 2020: The welfare effects of crop biodiversity as an adaptation to climate shocks in Kenya. *World Dev.*, **135**, 105065, doi:10.1016/j.worlddev.2020.105065.
42. Brahim, B., 2008. Le territoire communautaire entre l' appropriation individuelle et la dégradation de l' environnement : cas des zones steppiques en Algérie . INRA SFER CIRAD.
43. Bruyere, B. L. et al., 2018: Paired comparison of visions for the future among young pastoralists and students in Samburu, Kenya. *Pastoralism*, **8**, 21, doi:10.1186/s13570-018-0127-3.
44. Chanamoto, N. J. C. and S. J. G. Hall, 2015: Gender equality, resilience to climate change, and the design of livestock projects for rural livelihoods. *Gender and Development*, **23**(3), 515-530, doi:10.1080/13552074.2015.1096041.
45. CIRAD-IEMVT,(1989).Les enquêtes sur la productivité du bétail. Fiche Technique no. 5. Maisons-Alfort, France: CIRAD-IEMVT (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux), 1989, p. 4.
46. Cottrell, R. S. et al., 2019: Food production shocks across land and sea. *Nat. Sustain.*, **2**(2), 130-137, doi:10.1038/s41893-018-0210-1.
47. Dainese, M. et al., 2019: A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Sci Adv*, **5**(10), eaax0121, doi:10.1126/sciadv.aax0121.
48. Das, R. et al., 2016: Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: a review. *Vet World*, **9**(3), 260-268, doi:10.14202/vetworld.2016.260-268.
49. Dattena, M. et Mayorga, I., 2011. Innovative biotechnologies of reproduction on sheep management. , 07040(97), pp.89–94.
50. De Planhol X. Saturation et sécurité : sur l'organisation des sociétés de pasteurs nomades. In : Équipe « Écologie et anthropologie des sociétés pastorales », ed. Production pastorale et société. Cambridge : Cambridge University Press, 1979.
51. Desta L. and D. L. Coppock, "Cattle population dynamics in the southern Ethiopian rangelands, 1980–97," *Journal of Range Management*, vol. 55, pp. 439-451, 2002.
52. De Sá Guimarães, A., Borges Do Carmo, F., Pauletti, R. B., Seyffert, N., Ribeiro, D., Lage, A. P., ... Guimarães Gouveia, A. M. (2011). Caseous lymphadenitis: epidemiology, diagnosis, and control. *The IIOAB journal review: veterinary microbiology*, **2**(2), 33–43.

Bibliographie Références bibliographiques

53. Dimon, E., Toukourou, Y., Assani, A. S., Baco, M. N., Worogo, H. S., & Idrissou, Y. (2022). Typologie des stratégies d'adaptation des éleveuses de petits ruminants au nord du Bénin face au changement climatique. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 10(2), 265–271.
54. Dono, G. et al., 2016: Winners and losers from climate change in agriculture: insights from a case study in the Mediterranean basin. *Agric. Syst.*, **147**, 65-75, doi:10.1016/j.agsy.2016.05.013.
55. Dumas, S. E., L. Kassa, S. L. Young and A. J. Travis, 2018: Examining the association between livestock ownership typologies and child nutrition in the Luangwa Valley, Zambia. *PLoS One*, **13**(2), e0191339, doi:10.1371/journal.pone.0191339.
56. Eddebdeb, D. et Mechri, H., 2009. La gestion durable des parcours steppiques : la voie de l'apprentissage participatif - Algérie. , pp.1–5.
57. Elloumi, M., Selmi, S. et Zaïbet, L., 2011. Importance économique et mutation des systèmes de production ovins en Tunisie I – Introduction. , (97), pp.11–21.
58. EL-MOURID, A.M. (2008). in arid and semi - arid environments of west asia and north africa rangeland improvement and management. *Rangeland Improvement and Management in Arid and Semi-Arid Environments of West*, 7–20.
59. Espeland, E. K., L. Schreeg et L. M. Porensky, 2020: Managing risks related to climate variability in rangeland-based livestock production: what producer driven strategies are shared and prevalent across diverse dryland geographies? *J Environ Manage*, **255**, 109889, doi:10.1016/j.jenvman.2019.109889.
60. Fay, A.R.G., Dégénération des parcours et problèmes de l'eau dans la région d'El Hamma Gabès (Sud tunisien). , pp.259–263.
61. FAO, 2019: FAO Framework for the Urban Food Agenda. Leveraging Sub-National and Local Government Action to Ensure Sustainable Food Systems and Improved Nutrition., Food and Agriculture Organization of the United Nations., Rome, Italy, 41 pp. ISBN 9789251312742.
62. FAO, 2018 : Manuel AGRIS sur les enquêtes agricoles intégrées. Publication préparée dans le cadre de la Stratégie Mondiale pour l'Amélioration des Statistiques Agricoles et Rurales.
63. FAO. (2016). Livestock in protracted crises.
64. Florke, M., C. Schneider and R. I. McDonald, 2018: Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth. *Nat. Sustain.*, **1**, 51-58, doi:10.1016/j.cosust.2018.10.005
65. Ferchichi, A., Ferjani, C. C. E., et Arides, R. (1989). Caractérisation de la variabilité du comportement phytologique de certaines populations d' *Artemisia herba-alba* du sud

Bibliographie Références bibliographiques

tunisien. 211–216.

66. Ferchichi, A., La gestion et l' aménagement des parcours en milieux arides : Des systèmes locaux de connaissance à la modélisation mathématique. , pp.381–393.

67. Firdaus, F., Bitrus, A. A., Abba, Y., Lim, E., et Chung, T. (2016). Strategic Management of a Clinical Case of Recurrent Caseous Lymphadenitis in a Goat Farm. *Research Journal for Veterinary Practitioners*, 4(3), 42.46. <https://doi.org/10.14737/journal.rjvp/2016/4.3.42.46>.

68. Gandini, G. C. and E. Villa, 2003: Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *J. Anim. Breed. Genet.*, **120**(1), 1-11, doi:10.1046/j.1439-0388.2003.00365.x.

69. Gentle, P. et R. Thwaites, 2016: Transhumant pastoralism in the context of socioeconomic and climate change in the mountains of Nepal. *Mountain Research and Development*, **36**(2), 173-182, doi:10.1659/Mrd-Journal-D-15-00011.1.

70. Georges, M., 1972 : cadre d' interactions entre l' homme et son milieu. 55–60.

71. Gert-Jan Nabuurs et Rachid Mrabet., 2022. Chapter 7: Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU). In *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1017/9781009157926.009>

72. Ghahramani, A. et D. Bowran, 2018: Transformative and systemic climate change adaptations in mixed crop livestock farming systems. *Agric. Syst.*, **164**, 236-251, doi:10.1016/j.agsy.2018.04.011.

73. Ghenim, A., 2015 : Caractérisation de la sécheresse par les indices SPI et SSFI (Nord-Ouest de l' Algérie).

74. Godde, C. M. et al., 2020: Global rangeland production systems and livelihoods at threat under climate change and variability. *Environ. Res. Lett.*, **15**(4), 44021-44021, doi:10.1088/1748-9326/ab7395.

75. Grosh, M.E et Munoz, J. 1996. A manual for planning and implementing the living standards measurement study survey (N°LSM126). Publication de la Banque mondiale: Washington, D.C., Etats-Unis.

76. Guimarães, A.S., Seyffert, N., Bastos, B. L., Portela, R. W. D., Meyer, R., Carmo, F. B., ... Gouveia, A. M. G., 2009: Caseous lymphadenitis in sheep flocks of the state of Minas Gerais, Brazil: Prevalence and management surveys. *Small Ruminant Research*, **87**(1–3), 86–91. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2009.09.027>

Bibliographie Références bibliographiques

77. Guimarães, Alessandro S, Carmo, F. B., Heinemann, M. B., Portela, R. W., Meyer, R., Lage, A. P., ... et Gouveia, A. M., 2011 : High sero-prevalence of caseous lymphadenitis identified in slaughterhouse samples as a consequence of deficiencies in sheep farm management in the state of Minas Gerais, Brazil. *BMC Veterinary Research*, 7(1), 68. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-7-68>
78. Habasha, T. Y. G. et F. G., 2016 : Caseous lymphadenitis in Iraqi Sheep and assessment of vaccination with commercial vaccine. *Basrah Journal of Veterinary Research*, 15(3), 532–544.
79. Harrison, M. T., B. R. Cullen et D. Armstrong, 2017: Management options for dairy farms under climate change: Effects of intensification, adaptation and simplification on pastures, milk production and profitability. *Agric. Syst.*, **155**, 19-32, doi:10.1016/j.agsy.2017.04.003.
80. Harrison, M. T., B. R. Cullen et R. P. Rawnsley, 2016: Modelling the sensitivity of agricultural systems to climate change and extreme climatic events. *Agric. Syst.*, **148**, 135-148, doi:10.1016/j.agsy.2016.07.006.
81. Heffernan, C., 2018: Climate change and multiple emerging infectious diseases. *Vet. J.*, **234**, 43-47, doi:10.1016/j.tvjl.2017.12.021.
82. Herrero, M. et al., 2015: Livestock and the environment: what have we learned in the past decade? *Annual Review of Environment and Resources*, **40**(1), 177-202, doi:10.1146/annurev-environ-031113-093503.
83. Hussain, A., G. Rasul, B. Mahapatra and S. Tuladhar, 2016: Household food security in the face of climate change in the Hindu-Kush Himalayan region. *Food Secur.*, **8**(5), 921-937, doi:10.1007/s12571-016-0607-5.
84. Hutter, S. E. et al., 2018: Assessing changing weather and the El Nino Southern Oscillation impacts on cattle rabies outbreaks and mortality in Costa Rica (1985-2016). *BMC Vet Res*, **14**(1), 285, doi:10.1186/s12917-018-1588-8.
85. IPCC, 2015: The impacts of global warming of 1.5 °C. Report IPCC/GIEC, 792 p. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>
86. Isbell, F. et al., 2017: Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. *J. Ecol.*, **105**(4), 871-879, doi:10.1111/1365-2745.12789.
87. Jarecki, M. et al., 2018: Long-term Trends in Corn Yields and Soil Carbon under Diversified Crop Rotations. *Journal of Environmental Quality*, **47**(4), 635-643, doi:10.2134/jeq2017.08.0317.

Bibliographie Références bibliographiques

88. Johann Huguenin , Rachid Fethi Hammouda, Tasnim Jemaa, j.-m. C., et Lionel Julien, 2015 : Évolution des systèmes d'élevage steppiques au Maghreb: adaptation ou métamorphose ? In Cardère (Ed.), onzièmes rencontres internationales du pastoralisme :Espaces pastoraux, espaces socioéconomiques particuliers (pp. 28–31). France.
89. Jones, A. D., 2017: On-farm crop species richness is associated with household diet diversity and quality in 27 subsistence- and market-oriented farming households in Malawi. *J. Nutr.*, **147**(1), 86-96, doi:10.3945/jn.116.235879.
90. Jones, A. D. et al., 2018: Farm-level agricultural biodiversity in the Peruvian Andes is associated with greater odds of women achieving a minimally diverse and micronutrient adequate diet. *J. Nutr.*, **148**(10), 1625-1637, doi:10.1093/jn/nxy166.
91. Khaldoun A, 2000 : Évolution technologique et pastoralisme dans la steppe algérienne : le cas du camion Gak en Hautes-Plaines occidentales. *Options Méditerranéennes A Séminaires Méditerranéens 2000* ; 39 : 121-7.
92. Khaidi A.,2014 : La gestion non-durable de la steppe algérienne. *Vertigo*,18 p. <https://journals.openedition.org/vertigo/15152>
93. Kibet, S., M. Nyangito, L. MacOpiyo et D. Kenfack, 2016: Tracing innovation pathways in the management of natural and social capital on Laikipia Maasai Group Ranches, Kenya. *Pastoralism*, **6**, doi:10.1186/s13570-016-0063-z.
94. Kichou, F., Mechaal, A., Bouslikhane, M., Kadiri, A., Zro, K., et Berrada, J.,2017 : Facteurs de risque et caractéristiques cliniques et lésionnelles de la lymphadénite caséuse ou maladie des abcès chez les ovins au Maroc. *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux*, 69(2), 79. <https://doi.org/10.19182/remvt.31183>.
95. Kitalyi, A. et al., 2005: Why keep livestock if you are poor. In: *Livestock and Wealth Creation. Improving the Husbandry of Animals Kept by Resource-Poor People in Developing Countries* [Owen, E., A. Kitalyi, N. Jayasuriya and T. Smith (eds.)]. Nottingham University Press, Nottingham, United Kingdom, pp. 13-27. ISBN 9781904761327.
96. Koirala, A. et K. B. Shrestha, 2017: Effects of climate change on the livestock population in Mustang District, Nepal. *Asian Journal of Agriculture and Development*, **14**(1), 37-49, doi:10.22004/ag.econ.259247.
97. Kremen, C. et A. M. Merenlender, 2018: Landscapes that work for biodiversity and people. *Science*, **362**(6412), eaau6020, doi:10.1126/science.aau6020.
98. Laouina A, Chaker M, Nafaa R et Naciri R, 2001: Forest and steppe grazing lands in Morocco, degradation processes and impacts on runoff and erosion. In : *Land use changes*

Bibliographie Références bibliographiques

and cover in the Mediterranean region. Ricamare International Workshop, Médenine (Tunisia), 2001.

99. Latour B., 2015. Face à Gaïa. Ed. La Découverte, Coll. Les empêcheurs de penser en rond, 400 p.

100. Lehnert, L. W. et al., 2016: Climate variability rather than overstocking causes recent large scale cover changes of Tibetan pastures. *Sci Rep*, **6**, 24367, doi: 10.1038/srep24367.

101. Le Houérou HN, 1995 : Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. *Options Méditerranéennes Ser B Études et Recherches* ; 10 : 1-396.

102. Le Houérou HN, 2002: Man-Made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Lands Res Manage*; 16: 1-36.

103. Little, P. D., et Mcpeak, J. G., 2014: Resilience and Pastoralism in Africa South of the Sahara , With a Particular Focus on the Horn of Africa and the Sahel , West Africa. *Building Resilience for Food and Nutrition Security*, (9). Available at: www.2020RESILIENCE.EFPRI.INFO.

104. L. Mnif, M. C. et A. F. (n.d.). Comportement germinatif de différentes provenances de *Cenchrus ciliaris* L . collectées de la zone aride Tunisienne. 107–111.

105. Lopez-i-Gelats, F., E. D. G. Fraser, J. F. Morton and M. G. Rivera-Ferre, 2016: What drives the vulnerability of pastoralists to global environmental change? A qualitative meta-analysis. *Global Environ. Change*, **39**, 258-274, doi:10.1016/j.gloenvcha.2016.05.011.

106. Luna-Gonzalez, D. V. et M. Sorensen, 2018: Higher agrobiodiversity is associated with improved dietary diversity, but not child anthropometric status, of Mayan Achi people of Guatemala. *Public Health Nutr*, **21**(11), 2128-2141, doi:10.1017/S1368980018000617.

107. Martin, G. et al., 2020: Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: a review. *Agric. Syst.*, **181**, 102821, doi:10.1016/j.agsy.2020.102821.

108. MATTHIEU LESNOFF, 2011 : Méthodes d'enquête pour l'estimation des paramètres démographiques des cheptels de ruminants domestiques tropicaux en milieux villageois dans Systèmes d' information et outils de pilotage du secteur élevage dans les pays du Sud : Postures et méthodes. Actes de l'atelier de formation collective Tenu à Montpellier du 11 au 13 juillet 2011 G.

109. Meade, E., M. A. Slattery et M. Garvey, 2019: Zoonotic antimicrobial resistance as a result of iatrogenic disease in companion animals - case study reports. *J Infect Dis Epidemiol*, **5**, 073, doi:10.23937/2474-3658/1510073.

110. Mehdaoui, R., Mili, E.-M., & Seghir, A., 2018 : Caractérisation à l'aide du SPI

Bibliographie Références bibliographiques

de la Sécheresse climatique dans le bassin versant de Ziz (Sud-Est, Maroc). *European Scientific Journal*, ESJ, 14(21), 177. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p177>

111. Merrey, D. J. et al., 2018: Evolving high altitude livelihoods and climate change: a study from Rasuwa District, Nepal. *Food Secur.*, **10**(4), 1055-1071, doi:10.1007/s12571-018-0827-y.

112. Michel, M., 2006 : Es pratiques pastorales entre temps court de l ' alimentation des troupeaux et temps long des ressources et des milieux.

113. Mnif L., Chaieb M., Ferchichi A., 2004. Comportement germinatif de différentes provenances de *Cenchrus ciliaris* L . collectées de la zone aride Tunisienne. *Cahiers Options Méditerranéennes*, n. 62,107–111.

114. Mokhtar, B., Ecobio, U. M. R., Messaadia, M. C., 2016: Évaluation des effets du contrôle de pâturage dans des parcours steppiques arides en algérie n. s. 71(2), 178–191.

115. Mokhtar, B. et al., 2016 : Évaluation des effets du contrôle de pâturage dans des parcours steppiques arides en algérie n. s. , 71(2), pp.178–191.

116. Nedjraoui, D., 2010. Profil fourrager, Available at: <http://www/fao.org/ag/AGPC/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>

117. Moore, A. D. et A. Ghahramani, 2014: Climate change and broadacre livestock production across southern Australia. 3. Adaptation options via livestock genetic improvement. *Anim. Prod. Sci.*, **54**(2), 111- 124, doi:10.1071/An13052.

118. Mulwa, C. K. et M. Visser, 2020: Farm diversification as an adaptation strategy to climatic shocks and implications for food security in northern Namibia. *World Dev.*, **129**, 104906, doi:10.1016/j.worlddev.2020.104906.

119. Nehring, R., A. Miranda et A. Howe, 2017: Making the case for institutional demand: supporting smallholders through procurement and food assistance programmes. *Global Food Security- Agriculture Policy Economics and Environment*, **12**, 96-102, doi:10.1016/j.gfs.2016.09.003.

120. Nandintsetseg, B. et al., 2021: Risk and vulnerability of Mongolian grasslands under climate change. *Environ. Res. Lett.*, **16**(3), 34035-34035, doi:10.1088/1748-9326/abdb5b.

121. Nardone, A., B. Ronchi, N. Lacetera et U. Bernabucci, 2006: Climatic Effects on Productive Traits in Livestock. *Vet. Res. Commun.*, **30**(S1), 75-81, doi:10.1007/s11259-006-0016-x.

122. Net, F., 2022 : Comprendre l ' insécurité alimentaire aiguë – un regard en arrière sur les six années du Rapport mondial sur les crises alimentaires. 0–3.

Bibliographie Références bibliographiques

123. Niles, M. T. et M. E. Brown, 2017: A multi-country assessment of factors related to smallholder food security in varying rainfall conditions. *Sci Rep*, **7**(1), 16277, doi:10.1038/s41598-017-16282-9.
124. Nyangiwe, N., M. Yawa et V. Muchenje, 2018: Driving forces for changes in geographic range of cattle ticks (Acari: Ixodidae) in Africa: A review. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **48**(5), 829-841, doi:10.4314/sajas.v48i5.4.
125. Nyantakyi-Frimpong, H. et R. Bezner-Kerr, 2015: The relative importance of climate change in the context of multiple stressors in semi-arid Ghana. *Glob. Environ. Change*, **32**, 40-56, doi:10.1016/j.gloenvcha.2015.03.003.
126. OMM., 2012 : Guide d'utilisation de l'indice de précipitations normalisé. 1090.
127. Ortiz-Bobea, A., E. Knippenberg et R. G. Chambers, 2018: Growing climatic sensitivity of U.S. agriculture linked to technological change and regional specialization. *Sci Adv*, **4**(12), eaat4343, doi:10.1126/sciadv.aat4343.
128. Ouedraogo, M. et al., 2017: Markets and climate are driving rapid change in farming practices in Savannah West Africa. *Reg. Environ. Change*, **17**(2), 437-449, doi:10.1007/s10113-016-1029-9.
129. OSS, 2004: Réseau d'observatoires de surveillance écologique à long terme/Observatoire du Sahara et du Sahel (ROSELT/OSS). Surveillance environnementale dans les observatoires ROSELT/OSS du Nord de l'Afrique. Collection ROSELT/OSS - Contribution Technique n°15. Contributions : Aidoud A, Jauffret S, d'Herbès JM. Tunis : OSS, 2004.
130. Pan, S., Zhao, X., et Yue, Y., 2019 : Spatiotemporal changes of NDVI and correlation with meteorological factors in northern China from 1985-2015. *E3S Web of Conferences*, 131, 0–4. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913101040>
131. Parra, F., Gomes, R., Maria, A., Paiva, M., Libera, D., José, F., et Celidonio, F. 2016 : Photodiagnosis and Photodynamic Therapy Antimicrobial photodynamic therapy for caseous lymphadenitis abscesses in sheep : Report of ten cases. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, **13**, 120–122. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2015.12.006>
132. Parissi, Z.M. et Nastis, A.S., 1980 : Regrowth of two ligneous species as affected by clipping intensity and frequency. , (236), pp.357–360.
133. Piazza C., Hugot L., Richard F. et Schatz B., 2011 : Bilan des opérations de conservation in situ réalisées entre 1987 et 2004 en Corse : quelles leçons pour demain ? *ecologia mediterranea*, Vol. 37 (2) n°sp., 7-16. https://ecologia-mediterranea.univ-avignon.fr/wp-content/uploads/sites/25/2017/07/Ecologia_mediterranea-2011-37_2.pdf

Bibliographie Références bibliographiques

134. Polina Lemenkova, 2015: Analysis of Landsat NDVI time series for detecting degradation of vegetation. *Geocology and Sustainable Use of Mineral Resources. From Science to Practice*, Belgorod State University' (BelsU), Apr 2015, Belgorod, Russia. pp.11-13, 10.6084/m9.figshare.7211795.v1 . hal- 01986800.
135. Porter, J. R. et al., 2014: Food Security and Food Production Systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485-533. ISBN 9781107058071.
136. Rasul, G. et al., 2019: Food and Nutrition Security in the Hindu Kush Himalaya: Unique Challenges and Niche Opportunities. In: *The Hindu Kush Himalaya Assessment*. Springer International Publishing, Cham, pp. 301-338.
137. Reeves, M. C. et al., 2020: An Assessment of Production Trends on the Great Plains from 1984 to 2017. *Rangeland Ecol. Manage.*, doi:10.1016/j.rama.2020.01.011.
138. Renard, D. and D. Tilman, 2019: National food production stabilized by crop diversity. *Nature*, **571**(7764), 257-260, doi:10.1038/s41586-019-1316-y.
139. Renwick, L. L. R. et al., 2020: Maize-Pigeonpea Intercropping Outperforms Monocultures Under Drought. *Front. Sustain. Food Syst.*, **4**, 253-253.
140. Rinaldi, L. et al., 2015: Sheep and *Fasciola hepatica* in Europe: the GLOWORM experience. *Geospat Health*, **9**(2), 309-317, doi:10.4081/gh.2015.353.
141. Robinson, T. P. et al., 2011: Global livestock production systems. FAO and ILRI.
142. ROGER .P, 2011 : L'expérience des reseaux d'élevage en France enjeux de methode et de partenariat entre eleveurs, techniciens : quelle valorisation ?. Actes de l'atelier de formation collective Tenu à Montpellier du 11 au 13 juillet 2011 G. Duteurtre, P. Bonnet, C. Dutilly, M. Napoleone, I. Touré (Coordinateurs) INRA-CIRAD, Juillet 2011.p44-47
143. Rojas-Downing, M. M., A. P. Nejadhashemi, T. Harrigan et S. A. Woznicki, 2017: Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Clim. Risk Manag.*, **16**, 145-163, doi:10.1016/j.crm.2017.02.001.
144. Rondeau, R. J., K. L. Decker et G. A. Doyle, 2018: Potential Consequences of Repeated Severe Drought for Shortgrass Steppe Species. *Rangeland Ecol. Manage.*, **71**(1), 91-97, doi:10.1016/j.rama.2017.07.002.
145. Rosa-Schleich, J., J. Loos, O. Musshoff et T. Tschardtke, 2019: Ecological-economic trade-offs of Diversified Farming Systems - A review. *Ecol. Econ.*, **160**, 251-263, doi:10.1016/j.ecolecon.2019.03.002.

Bibliographie Références bibliographiques

146. R.Pontanier, A.M'Hiri, J.Aronson, N. A. et E. L. F,1995 : L ' Homme peut-il refaire ce qu ' il a défait ?
147. Rushton, J. et al., 2018: Interactions between intensifying livestock production for food and nutrition security, and increased vulnerability to AMR and zoonoses. CGIAR Independent Science & Partnership Council (ISPC) Secretariat, Rome.
148. Saad.A, B., & Bourbouze, A.,2010 : Les nouveaux visages du pastoralisme " moderne " du grand sud tunisien I –. Pastoralisme Méditerranéen: Patrimoine Culturel et Paysager et Développement Durable, 116, 99–116.
149. Saïd, M. S. Ben, Maitigue¹, H. Ben Benzarti, M., Messadi, I., Rejeb. A et Amara, A.,2002 : contribution a l'étude épidémiologique et clinique de la lymphadénite caseuse chez les ovins- Sfax_Tunis. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 79(February), 1–4.
150. Sagne .J , 1950: L'Algérie pastorale:ses origines, sa formation, son passé, son présent, son avenir. Imprimerie Fontana.
151. Schulte, L. A. et al., 2017: Prairie strips improve biodiversity and the delivery of multiple ecosystem services from corn-soybean croplands. Proc Natl Acad Sci U S A, **114**(42), 11247-11252, doi:10.1073/pnas.1620229114.
152. Sedes,1975 : Etude de la structure et de la dynamique des troupeaux bovins : méthodologie pratique. Paris, France: Ministère de la Coopération, 1975.
153. Sejian, V. et al., 2018: Review: Adaptation of animals to heat stress. Animal, **12**(s2), s431-s444, doi:10.1017/S1751731118001945.
154. Silanikove, N. et N. Koluman, 2015: Impact of climate change on the dairy industry in temperate zones: Predications on the overall negative impact and on the positive role of dairy goats in adaptation to earth warming. Small Rumin. Res., **123**(1), 27-34, doi:10.1016/j.smallrumres.2014.11.005.
155. S. Mekersi, N. Redjel, A. Zeghida, A. Bouguera, M. Bendaoud, M. Khelil , M. Moussaoui , A. Laamari, M. El Mourid J.M. Boussard et M. Elloumi , S. Selmi M. Ayouz Boutonnet, C.D.-D., 2005. Les obstacles aux transferts technologiques dans les petites et moyennes exploitations agricoles des zones arides et semi arides du Maghreb. Discussion sur les conditions d'amélioration de la productivité en Algérie, Maroc et Tunisie.
156. Semenza, J. C. and J. E. Suk, 2018: Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. FEMS Microbiol. Lett., **365**(2), doi:10.1093/femsle/fnx244.
157. Senturk, S., & Temizel, M,2006: Clinical efficacy of rifamycin SV combined

Bibliographie Références bibliographiques

with oxytetracycline in the treatment of caseous lymphadenitis in sheep. *Veterinary Record*, 159(7), 216–217. <https://doi.org/10.1136/vr.159.7.216>

158. Sibhatu, K. T. et M. Qaim, 2018: Review: Meta-analysis of the association between production diversity, diets, and nutrition in smallholder farm households. *Food Policy*, **77**, 1-18, doi:10.1016/j.foodpol.2018.04.013.

159. Snapp, S. S. et al., 2021: Agroecology and climate change rapid evidence review: Performance of agroecological approaches in low- and middle- income countries. Wageningen, The Netherlands, 63-63 pp.

160. Sorensen, N. N., A. D. Lassen, H. Loje and I. Tetens, 2015: The Danish Organic Action Plan 2020: assessment method and baseline status of organic procurement in public kitchens. *Public Health Nutr*, **18**(13), 2350-2357, doi:10.1017/S1368980015001421.

161. Souayah, N., Khouja, M. L., Bouzid, M. 1962 : Micropropagation d ' un arbuste sylvo-pastoral , *Atriplex halimus L .* (Chénopodiacées). 131–135.

162. Stanimirova, R. et al., 2019: Sensitivity of Global Pasturelands to Climate Variation. *Earths Future*, **7**(12), 1353-1366, doi:10.1029/2019ef001316.

163. Studer, Christoph, 2004: Pastoralisme et gestion des parcours.

164. Swift, J, 1981: Rapid appraisal and cost-effective participatory research in dry pastoral areas of West Africa,” *Agric. Adm.*, vol. 8, pp. 485-492, 1981.

165. Tamburini, G. et al., 2020: Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances*, **6**(45), eaba1715-eaba1715, doi:10.1126/sciadv.aba1715.

166. Thierry Dutoit et Al., 2009 : mediterranea européenne S ER. , 37(2).

167. Thornton, P. K. and M. Herrero, 2015: Adapting to climate change in the mixed crop and livestock farming systems in sub-Saharan Africa. *Nat. Clim. Change*, **5**(9), 830-836, doi:10.1038/Nclimate2754.

168. Tovar, C. L. M., 2011: NDVI as indicator of degradation. *Unasyuva*, 62, 39–46.

169. Ul Haq, S., I. Boz et P. Shahbaz, 2021: Adoption of climate-smart agriculture practices and differentiated nutritional outcome among rural households: a case of Punjab province, Pakistan. *Food Secur.*, doi:10.1007/s12571-021-01161-z.

170. Valencia, V., H. Wittman and J. Blesh, 2019: Structuring markets for resilient farming systems. *Agron. Sustain. Dev.*, **39**(2), 25-25, doi:10.1007/s13593-019-0572-4.

171. Vidal-Gonzalez, P. and B. Nahhass, 2018: The use of mobile phones as a survival strategy amongst nomadic populations in the Oriental region (Morocco). *GeoJournal*, **83**, 1079-1090, doi:10.1007/s10708-017-9823-6.

Bibliographie Références bibliographiques

172. Visser M, 2001 : Produire des semences autochtones pour réhabiliter les terres dégradées : le cas de *Stipa lagascae* R. en Tunisie présaharienne. Thèse de doctortat (PhD), université de Gent, 2001.
173. Wilkes, A. et al., 2017: Is cross-breeding with indigenous sheep breeds an option for climate-smart agriculture? *Small Rumin. Res.*, **147**, 83-88, doi:10.1016/j.smallrumres.2016.12.036.
174. Windsor, P. A., & Bush, R. D. (2016). Caseous lymphadenitis: Present and near forgotten from persistent vaccination? *Small Ruminant Research*, 142, 6–10. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2016.03.023>
175. Wu, J., 2016: The distributions of Chinese yak breeds in response to climate change over the past 50 years. *Anim Sci J*, **87**(7), 947-958, doi:10.1111/asj.12526.
176. Wu, J. G., 2015: The response of the distributions of Asian buffalo breeds in China to climate change over the past 50 years. *Livestock Science*, **180**, 65-77, doi:10.1016/j.livsci.2015.07.005.
177. Wu, H., Svoboda, M.D., Hayes, M.J., Wilhite, D.A. et Fujiang, W., 2006: Appropriate application of the standardized precipitation index in arid locations and dry seasons. *International Journal of Climatology* 27, 65–79
178. Zavoshti, F. R., Khoojine, A. B. S., Helan, J. A., Hassanzadeh, B., et Heydari, A. A., 2012: Frequency of caseous lymphadenitis (CLA) in sheep slaughtered in an abattoir in Tabriz: Comparison of bacterial culture and pathological study. *Comparative Clinical Pathology*, 21(5), 667–671. <https://doi.org/10.1007/s00580-010-1154-7>.
179. Zhang, J., Mu, Q., et Huang, J. , 2016: Assessing the remotely sensed Drought Severity Index for agricultural drought monitoring and impact analysis in North China. *Ecological Indicators*, 63, 296–309. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.062>
-

4.5. Logiciels

1. **R** Core Team (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
2. **ArcGis**
3. **ArcMap** version **10.7.1**. Obtenu du site <https://www.mediafire.com>
4. **Mendely Desktop** version 1.19.1. Téléchargé du : <https://www.mendeley.com/search/>.

ANNEXE A

Stratégie des fermes d'élevage_ durabilité

Objectifs : l'enquête vise à décortiquer les diverses tensions que subissent les éleveurs de la région et de savoir leurs stratégies et mécanismes adoptés pour les faire face.

N° de la ferme enquêtée:

Date :

Heure :

I. Le social de la ferme

1. Eleveur

2. Nom :.....

3. Age :.....

4. Origine sociale : tribu..... Fraction :

5. Origine départementale :wilaya.....

6. Niveau scolaire : Inalaphapète Alaphapète

si oui: primaire moyen secondaire universitaire

7. Formation en élevage : Non oui

Si oui :

8. Carte Eleveur : Non Oui

9. Soutien d'orge : Oui Non

Si non le motif :.....

10. Portable : Non Oui

11. Utilisation du portable :

12. Pâturage Oui Non

13. face book ou autre : Non Oui

14. Autres

utilisation :.....

15. Soutien d'état : Non Oui

Si oui : PNDA PPDRI Crédit bancaire

autre :

.....
 Décris ta position vs accompagnements d'état :

2. Logement

1. Avoir logement dans la ville : Oui Non
 si non
 (raison).....
 si oui : aide état propre moyen
2. Logement au site pastoral : tente : en béton
 Cas de tente : avec poils palmes plastiques
3. Equipement : Gaz Electricité TV assiette parabole
4. Distance du centre urbain (km):
5. Acquisition moyen de transport : oui non
 Automobile Oui non marque : Année :
 Camionnette Oui non marque : Année :
 Camion : Oui non marque : Année :

3. Famille

4. Nombre femme
 5. Nombre enfant :

Sexe	filles	Garçon	Motif
Scolarisé			/
Non scolarisé		
Possession portable	Oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Utilisation en élevage oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Connexion net	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		

Distance à l'école	
Moyen de transport	Propre <input type="checkbox"/> location <input type="checkbox"/> bus- <input type="checkbox"/> t autre.....

6. Niveau de satisfaction : 0 1 2 3 4 5 6

7. Pression de l'avenir des enfants sur la durabilité de l'activité : 0 1 2 3 4 5 6

II. Partie technique et législatif

1. Activité principale : élevage agriculture mixte
2. Surface occupé : Melk héritage concession arch
3. Statut gérérique : Officielle en cours (niveau domaine) pas du tout
4. Puit d'irrigation : oui non
 Individuelle collectif
 Réseau électrique panneau solaire gaz oil
5. Culture fourrage oui non

Si oui quelles espèces :

.....

1. Gestion de l'activité

- 1.1. Mode de vie actuel : sédentaire mobile mobile seule avec famille
- 1.2. Mode de vie à la naissance de l'éleveur : sédentaire mobile seul famille

3.1. Principales activités agricoles

1. Superficie exploitée par type d'utilisation des terres :ha
2. Prairies et pâturages permanents :ha
3. Irrigation : superficie équipée et en état de fonctionnement
4. Irrigation : superficie irriguée au moins une fois pendant la période de référence
5. Principal mode d'alimentation par type d'animal
 - Pâturage seulement
 - Pâturage principalement, avec aliment en complément
 - Aliment principalement, avec pâturage en complément
 - Aliments seulement

6. L'exploitation pratique-t-elle l'agriculture sous contrat (O/N)

Si oui,

- part des animaux couverte par type de contrat de production
- part des animaux couverte par type de contrat de commercialisation

3.2. Productions animales

7. Les bêtes élevées sur l'exploitation, par espèce

Nombre d'animaux, par espèce Nombre d'animaux au jour de référence

- nb.....

Ovin

Caprins

8. Nombre de femelles reproductrices :.....

9. Nombre de femelles mettant bas :

10. Nombre de femelles improductives

11. Nombre de béliers :

12. Nombre de naissances

13. Nombre d'animaux acquis

14. Nombre de décès

15. Nombre d'animaux abattus sur l'exploitation

16. Nombre d'animaux abattus dans un abattoir

17. Nombre d'animaux vivants vendus ou donnés

18. prix à l'unité de la dernière vente.....

19. Production de viande, par espèce

- Poids total des animaux abattus sur l'exploitation (carcasse).....
- Poids total des animaux abattus dans un abattoir (O/N)
- Destination de la viande produite :
- Production de lait cru, par espèce :

 Mouton :

 Chèvre.....

Autre.....

20. Durée moyenne de lactation par an, par espèce

- Mouton :
- Chèvre.....
- Autre.....

21. Accès des jeunes animaux à la tétée (O/N)

22. Autres produits animaux

23. Production et prix à l'unité lors de la dernière vente :

- Laine brut :
- Fumier :
- Artisanat :

24. Intentions d'élevage au cours de la période à venir, par type d'animaux

- Mouton :
 - Stabilisation du nombre de têtes ;
 - Augmentation du nombre de têtes ;
 - Diminution du nombre de têtes ; ou
 - Arrêt de la production.
- Chèvre.....
- Autre.....

25. Raisons expliquant des changements majeurs par rapport à la période de référence :

.....
.....

26. Projets d'introduction de nouveaux cheptels au cours de la période à venir, par type d'animaux :

.....

27. Raisons expliquant l'introduction de ces nouveaux cheptels

.....

III. Economie de l'exploitation

A. Revenues de l'exploitation

1. Nombre d'animaux vivants vendus par type d'animaux

Annexe

- Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz

2. Produits animaux par type de produit

- Laine brute :..... Quintal Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- fumier:..... quintal Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- lait : :..... Kg Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz

3. Autres sources de revenue directement liées à l'exploitation

- Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Prix moyen/ valeur total de vente :dz

4. Revenue tirée de la transformation sur l'exploitation

- Quantité produite : Prix moyen/ valeur total de vente :dz
- Quantité produite : Prix moyen/ valeur total de vente :dz

5. Projet de développement de la capacité de transformation sur site (O/N)

6. Obstacles au développement (O/N)

7. Types d'obstacles :

8. Subventions liées à l'exploitation (O/N)

- Type de subvention valeur totale.....

9. Autres sources de revenus sans lien à l'exploitation (O/N)

B. Dépenses de l'exploitation

B.1. dépenses liées à la production

1.1. intrants

- location des terres :.....dz
- eau :
- carburants :.....
- électricité :
- main d'œuvre : type d'arrangement :
- aliments :

Annexe

- services vétérinaires :

B.2. investissement & assurances

- l'exploitation a-t-elle obtenu de prêts (O/N) : si oui type de prêt :

- L'exploitation est-elle couverte par une assurance (O/N) :

- Raisons pour lesquelles cette assurance n'a pas été souscrite :

.....
.....

B.3. Commercialisation & stockage

- Temps de trajet vers le marché agricole le plus proche pour vendre les produits :

.....

- Fréquence moyenne de trajet vers le marché pour vendre les produits, par groupe de produits

- ovin :

- Caprin :

-

- Personne chargée de la vente des produits sur le marché :

.....

- Capacité à stocker les produits agricoles dans l'attente de meilleures conditions de mise en marché, par groupe de produits (O/N)

B.4. Main d'œuvre

1. Mois pendant lesquels l'activité a été menée :

2. Mois de pic d'activité agricole au cours de la période de référence :

.....

3. Nombre des membres du ménage travaillant pour l'exploitation :

.....

4. Besoin de travailleurs supplémentaires (O/N) :

5. Si oui, raison principale expliquant la pénurie de main-d'œuvre :

.....

IV. Environnement de l'exploitation

A. Perspectives de développement de l'exploitation

1. Perspectives de développement au cours des 2-3 prochaines années

- L'exploitation est stable et aucun changement majeur ni développement n'est prévu
- L'exploitation va se développer, sans obstacle majeur qui soit identifié
- L'exploitation ne va pas se développer, à cause de certaines contraintes
- L'exploitation est susceptible d'arrêter ses activités agricoles

2. Obstacles principaux pesant sur le développement de l'exploitation

- Accès à la terre
- Accès à l'eau
- Accès à des financements
- Accès à des machines et équipements
- Accès à la main-d'œuvre
- Accès à d'autres intrants agricoles
- Pas assez de demande/acheteurs pour les produits de l'exploitation
- Prix de vente trop faibles
- Fertilité du sol en diminution
- Catastrophes naturelles
- Manque de sécurité, vols, etc.
- Problèmes de transport et/ou infrastructure
- Autre :

A. Source d'énergie

1. Identification des sources d'énergie utilisées par l'exploitation

- Électricité du réseau
- Combustibles pétroliers
- Propane
- Énergie solaire
- combustible
- Autre énergie
- aucun

C. Gestion du sol

1. superficie :

- **pâturage temporaire**

- **superficie de pâturage permanent**

2. pratiques de conservation des sols sur l'exploitation

- pâturage en rotation (O/N) :
- durée de pâturage :
- mobilité horizontale : période :
- cause de mobilité :
- Mobilité verticale : (O/N) :période :
..... lieu :
- **Nature de Pré :prix....., Prix :**
.....
- moyen de transport : propre /Location si oui prix
- Cause de mobilité :

3. Source d'eau utilisée

- Eau souterraine sur l'exploitation
- Eau de surface sur l'exploitation
- Réseau municipal
- Autre :

b. Méthodes de production animale

A. Reproduction

1. Techniques de reproduction animale par espèce

- Monte naturelle
- Insémination artificielle
- Femelle achetée pleine
- Femelle pleine obtenue par échange
- Autre

2. Principaux fournisseurs de services à l'élevage

- Vétérinaire privé
- Vétérinaire public
- Autofourniture
- Autre

B. Produits vétérinaires et méthodes traditionnelles

1. Services vétérinaires utilisés par l'exploitation, par espèce

- Reproduction

Annexe

- Traitement curatif
- Médecine préventive
- 2. Médecine traditionnelle appliquée au cheptel, par espèce
- Reproduction
- Curative
- Préventive
- Autre
- Aucune des méthodes ci-dessus

C. Logement des animaux

1. Type de système de logement des animaux utilisé pendant la période de référence, par espèce
- Ouvert/pas de logement
 - Granges ou bâtiments traditionnels
 - Abris
 - Autre

D. Equipment et transportation des animaux

1. Principal moyen de transport utilisé pour transporter les animaux vers « leur destination »
- À pied
 - Par la route avec des véhicules motorisés
 - Par train
 - Autre
2. Prix

E. Nourriture et utilisation des pâturages

1. Nourriture
- 1.1. Pratique utilisée pour nourrir
- Paturage seulement
 - Paturage principalement
 - Aliment principalement
 - Aliment seulement (0 paturage)
- 1.2. type de nourriture administrée
- Fourrages, y compris fourrages grossiers

Annexe

- Cultures et sous-produits de l'agro-industrie, incluant les concentrés
- déchets ménagers
- Autre :
- 1.3. Administration de suppléments (O/N)
- 1.4. Part par source, pour chaque type de nourriture
- Produite sur l'exploitation
- Pâturage commun
- Achetée
- Échangée
- Reçue gratuitement

- 1.5. Quantité de fourrage (fourrages grossiers inclus) acheté, par type
- Foins
- Herbe enveloppée
- Herbe ou foin ensilage
- Maïs/ orge (grain)
- Maïs ensilage
- Autre :
- 2. Utilisation des pâturages
- Sur exploitation
- Sur des pâtures collectives
- 3. Abreuvement des animaux
- 3.1. Principale source d'eau d'abreuvement des animaux pendant la saison sèche
- Forage
- Puits
- Lac ou mare
- Rivière, cours d'eau ou ruisseau
- Eau de pluie stockée
- Autre :
- 3.2. Problèmes constatés pour l'abreuvement des animaux pendant la période de référence (O/N)

Annexe

- Si oui, mois où des problèmes ont été constatés :
.....
- Principal problème rencontré :
 - Accès restreint aux sources d'eau
 - Manque d'eau dans les sources habituelles
 - Mauvaise qualité de l'eau dans les sources habituelles
 - Autre
- Solution mise en oeuvre pour abreuver les animaux pendant les périodes problématiques :
- Eau d'abreuvement des animaux livrée par camion-citerne (O/N)
- fréquence de livraison de l'eau par camion-citerne

Résumé

L'élevage représente 40 pour cent de la valeur mondiale des intrants agricoles et soutiennent les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire de près de 1,3 milliard de personnes dans le monde. En l'Algérie, il se considère comme l'identité et l'histoire d'une assez nombreuse population algérienne par le rôle social, économique (avec plus de 12,3% PIB en 2019) et culturel qu'il joue. Par ailleurs, cette tranche de population d'éleveur, parfois marginalisé et zappé entre les oueds et les immenses parcours accentués, étant à la base des risques émergents de divers natures, climatiques, environnementaux, sociaux et territoriaux. L'objectif de ce travail est d'évaluer les différents tensions et pressions territoriales que subissent les systèmes d'élevage dans un berceau localisé au Sud-est de l'Algérie, entre les deux wilayates Biskra et Eloued, bien réputé depuis l'antiquité des jours à ce type de production agricole. Entre temps, de savoir les mécanismes et stratégies majeurs qui sont adoptés au fil des jours par les éleveurs en vue de faire face à ces contraintes multi nature.

Une étude transversale à l'aide des enquêtes de type rétrospective de la période étalant de 2018 au 2021 sur un échantillon extrait par commodité de taille 89 fermes d'élevage a été la base des données analysées pour répondre à nos objectifs. Pour certaines données et suite au défaut des informations administratives, soient-elles indisponibles ou ne sont pas à jour ; nous avons utilisé la télédétection pour l'avoir. L'obtenu a évalué une grande menace territoriale qui mettra en suspect la durabilité des systèmes d'élevage et toute entière la population d'éleveur dans la zone étudiée. En addition de la tension du réchauffement climatique par une tendance vers une **hyperaridité** trop rapide et trop accentuée, s'ajoute une enzootie émergente. Pour faire face à ce genre de souffrance et vivre harmonieusement dans ce territoire, les éleveurs sont obligé de muter leur systèmes de production en diversifiant leurs stratégies alimentaires, leurs gestions des troupeaux et leurs modes de vie par l'art de la mobilisation via motorisation des moyens de leur transport et l'acquisition des outils moderne de multimédia.

Mots clé : Elevage, territoire, tensions, durabilité ; épizootie, Biskra_Eloued.

Abstract

Livestock accounts for 40 percent of the global value of agricultural inputs and supports the livelihoods and food security of nearly 1.3 billion people worldwide. In Algeria, it is seen as the identity and history of a huge Algerian population through the social, economic (with over 12.3% PIB in 2019) and cultural role it is playing. Moreover, this section of the population of stockbreeders sometimes marginalized and forgotten between the Oueds and the immense accentuated rangelands, being at the base of the emerging risks of various natures, climatic, environmental, social and territorial. The purpose of this work is to assess the different tensions and territorial pressures that the breeding systems undergo in a area located in the South-East of Algeria, between the two districts Biskra and Eloued, well known since the ancient days by this type of agricultural production. In the meantime, to know the major mechanisms and strategies those are adopted over the days by the breeders in order to face these multi-nature constraints.

A cross-sectional study using retrospective surveys from 2018 to 2021 on a sample size of 89 livestock farms was the basis of the data analyzed to meet our objectives. For some data and due to the lack of administrative information, either unavailable or not up to date, we used remote sensing to obtain it. The funding assessed a major territorial threat that will affect the sustainability of livestock systems and the entire livestock population in the target study area. In addition to the stress of global warming by a tendency towards too rapid and too accentuated hyper-aridity, an emerging enzootic is added. To face this kind of suffering and to live harmoniously in their territory, the stockbreeders are obliged to mutate their production systems by diversifying their food strategies, their herd management and their ways of life by the art of mobilization by motorization of their transport and the acquisition of modern multimedia tools.

Key words: Livestock farming, territory, tensions, sustainability; epizootic, Biskra_Eloued.

ملخص

تساهم الثروة الحيوانية بما يربو 40 في المائة من القيمة العالمية للمدخلات الزراعية وتدعم سبل العيش والأمن الغذائي لما يقرب من 1.3 مليار شخص في جميع أنحاء العالم. في الجزائر ، تعتبر بمثابة هوية وتاريخ عدد كبير من السكان الجزائريين من خلال الدور الاجتماعي والاقتصادي (مع أكثر من 12.3 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2019) والدور الثقافي الذي تلعبه. علاوة على ذلك ، فإن هذه الشريحة من الرعاة ، تعتبر مهمشة في بعض الأحيان مغيبة بين الوديان والشعاب الواسعة الرحبة ، هي عرضة لمخاطر متعددة و ذات الطبيعة المختلفة كالمناخية والبيئية والاجتماعية والإقليمية. الهدف من هذا العمل هو تقييم الضغوط الإقليمية التي تتعرض لها أنظمة التربية في مهد يقع في جنوب شرق الجزائر ، بين ولايتي بسكرة والواد ، المعروفين منذ القدم الأيام لهذا النوع من الزراعة. في غضون ذلك ، التعرف على الآليات والاستراتيجيات الرئيسية التي يتم تبنيها من قبل المربين لمواجهة هذه المعوقات متعددة الطبيعة.

كانت دراسة مقطعية باستخدام مسوحات بأثر رجعي للفترة من 2018 إلى 2021 على عينة مستخرجة للراحة من 89 مزرعة للماشية هي أساس البيانات التي تم تحليلها لتحقيق أهدافنا. لبعض البيانات وبعد نقص المعلومات الإدارية ، سواء كانت غير متوفرة أو غير محدثة ؛ استخدمنا الاستشعار عن بعد للحصول عليه. تم تقييم التهديد الإقليمي الكبير الذي تم الحصول عليه من شأنه أن يشكك في استدامة أنظمة التربية ومجموع المربين في المنطقة المدروسة. بالإضافة إلى التوتر الناجم عن الاحتباس الحراري من خلال الميل نحو فرط الجفاف الشديد والمتسارع للغاية ، هناك ظاهرة متوطنة ناشئة. للتعامل مع هذا النوع من المعاناة والعيش في وئام في هذه المنطقة ، يضطر المربون إلى تغيير أنظمة الإنتاج الخاصة بهم من خلال تنويع استراتيجياتهم الغذائية ، وإدارة قطعانهم وأنماط حياتهم من خلال فن التعبئة عبر استخدام وسائل النقل بالسيارات والحصول على أدوات الوسائط المتعددة الحديثة.

الكلمات المفتاحية: التربية ، الإقليم ، التوترات ، الاستدامة ؛ الوبائية الحيوانية ، بسكرة_ الواد.