

Article

Typologie et situation des systèmes d'élevage au nord de Biskra : Cas de la commune d'El-Outaya

Moustari Azeddine & Belhadi Aissa

- 1 Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides CRSTRA. Biskra, Algérie
 - 2 CREAD, Alger ; aissabelhadi@yahoo.fr
- *Correspondance : mistiri_azeddine@yahoo.fr

Résumé : L'enquête menée durant l'année 2019 auprès des éleveurs de la localité agro-pastorale d'El-Outaya (nord de Biskra), montre que les éleveurs structurent leurs élevages autour des ovins qui forment l'effectif principal du cheptel. Plusieurs systèmes d'élevage sont pratiqués par les éleveurs de cette localité et leur adoption dépend de l'effectif du cheptel et, principalement, de la situation géographique des exploitations (exploitation de plaine ou de montagne). La commune d'El-Outaya possède un grand potentiel pour l'extension de l'élevage des ovins et des autres catégories (bovins et caprins), mais un travail de concertation, entre les différents acteurs, est nécessaire pour lever les différentes contraintes qui empêchent son plein essor.

Mots clés : système d'élevage ; ovins ; statistique multivariée ; El-Outaya

Received : 21 April 2022
Accepted : 16 June 2022

Citation : Azeddine, M. ; Aissa, B. Typologie et situation des systèmes d'élevage dans le nord de Biskra : Cas de la commune d'El-Outaya. *Journal Algérien des Régions Arides* 2022, 14 (2) : 32-41.

Publisher's Note : ASJP is an electronic publishing platform for Algerian scientific journals managed by CERIST, that is not responsible for the quality of content posted on ASJP.



Copyright : © 2022 by the CRSTRA. Algerian Journal of Arid Regions is licensed under a Creative Commons Attribution Non Commercial 4.0 (CC BY NC) license.

1. Introduction

L'élevage ovin représente l'élevage traditionnel par excellence en Algérie. Cet élevage a toujours constitué l'unique source de revenus du tiers de la population d'Algérie [5]. Les systèmes de production et d'élevage en Algérie restent caractérisés par les dynamiques agraires post indépendance, cette dynamique va d'une dominance de pastoralisme à l'herbe vers des systèmes mixtes et agropastoraux [1]. Cette dynamique est aussi décelable au niveau des adaptations aux conditions climatiques du pays.

Aujourd'hui, l'essentiel du cheptel ovin se trouve concentré essentiellement dans les Hauts plateaux comme Djelfa, Souk-Ahras et les zones de parcours sahariennes. La wilaya de Biskra est connue comme région de production du palmier dattier mais aussi par l'élevage ovin avec la prédominance de la race Ouled-Djellal, très appréciée par les éleveurs et les consommateurs. Cet élevage repose sur les parcours steppiques localisés, principalement, à l'Est et à l'Ouest de la wilaya. A l'Est il y a les communes de Z'ribet El-Oued, de Ain-Naga et d'El-Feidh et à l'Ouest nous avons les communes d'Ouled-Djellal, de Besbès et de Ras E-Miaâd. La région d'El-Outaya objet de cette recherche est une région agropastorale où l'élevage est associé à la pratique de la céréaliculture (blé et orge surtout). Cette région connaît avec l'avènement du Plan National de développement Agricole (PNDA) et la mise en service du barrage « Fontaine des gazelles » une nouvelle dynamique qui repose sur des logiques nouvelles mêlant les élevages ovins, caprins et camelins à la pratique de l'arboriculture fruitière irriguée (abricotier et olivier).

Dans l'objectif de connaître la diversité structurelle des exploitations agricoles pratiquant l'élevage ovin dans cette commune du nord de Biskra nous avons mené une enquête auprès de 32 agriculteurs-éleveurs avec l'utilisation d'un questionnaire semi-fermé. L'enquête s'est basée sur l'utilisation de la typologie comme outil, pour la caractérisation de la diversité des différentes exploitations enquêtées. En Algérie plusieurs auteurs ont déjà utilisé l'outil typologique pour appréhender la diversité des élevages dans différentes régions d'Algérie [3,4], [7], [10].

2. Matériels et Méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

El-Outaya est une région à vocation agro-pastorale. Cette commune qui s'étend sur une superficie de 40 908 ha et située à 253 m d'altitude, se trouve à environ 30 km au nord du chef-lieu de wilaya de Biskra (Figure 1). Le climat d'El-Outaya se caractérise particulièrement par un long été chaud et un court hiver doux. Les précipitations dépassent rarement les 250 mm par an ce qui classe cette localité parmi les zones arides. La région d'El-Outaya dispose d'un potentiel végétal diversifié. Cette richesse revient essentiellement à la nature des sols et aussi au climat de la localité. Cependant, la faiblesse des précipitations donne un faible couvert végétal et cette situation est plus au moins partagée par l'ensemble des régions arides.

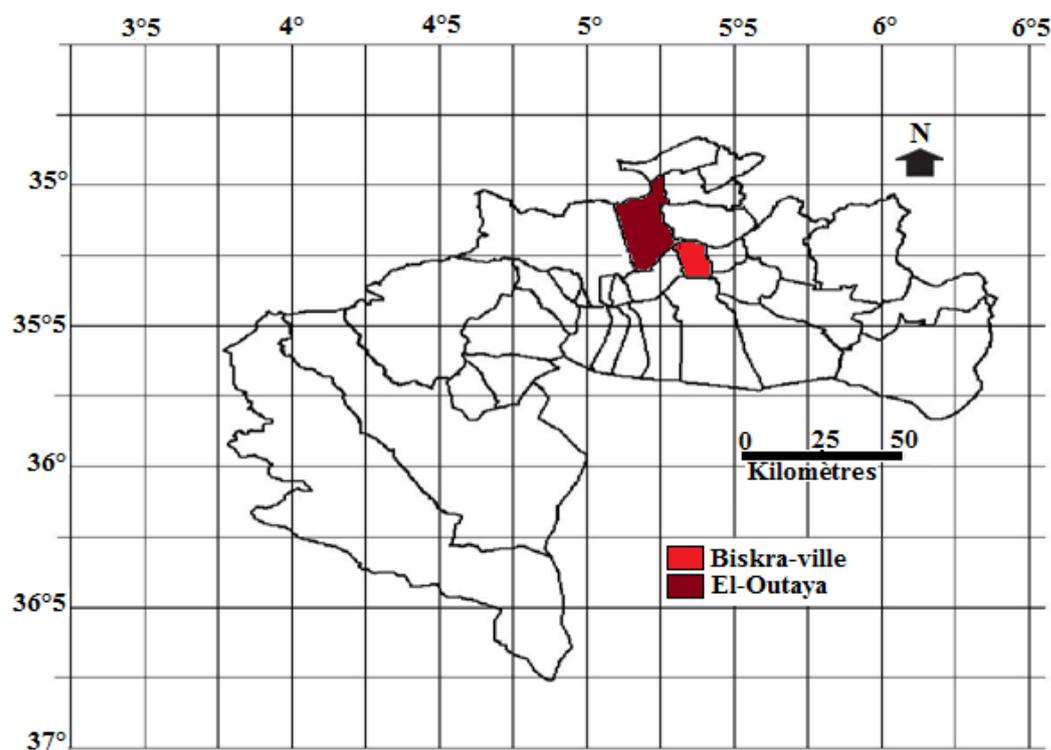


Figure 1. Situation de la zone d'étude

2.2. Méthodologie

2.2.1. Choix des éleveurs enquêtés

Un effectif de 32 éleveurs a été choisi au hasard et répartis sur les différents lieux-dits du territoire de la commune d'El-Outaya (Tableau 1) a fait l'objet d'une enquête par l'utilisation d'un questionnaire semi-fermé, ce dernier aborde principalement les aspects suivants :

- Le niveau d'instruction de l'éleveur ;
- Caractéristiques de l'exploitation (surface, cultures pratiquées, main d'œuvre, etc.) ;
- Le cheptel (races et taille) ;
- Le mode d'élevage ;
- Les contraintes liées à l'élevage.

Tableau 1. Répartition et importance des éleveurs enquêtés selon les différents lieux dits.

Lieu-dit	Effectif	%
H'zima	5	15,63
Hassi Sida	1	3,12

Ferme Omar D'riss (ex-Dufour)	4	12,5
Maghraoua	4	12,5
Chef-lieu d'El-Outaya	5	15,63
Negoub	4	12,5
Dhemrania	2	6,25
Z'mala	2	6,25
Koudiat Djedid	2	6,25
Dar Aarous	3	9,37
Total	32	100

2.2.2. Traitements statistiques et typologie

2.2.2.1. Traitements statistiques

Pour les besoins du traitement informatique des données sur Excel® 2007 et le logiciel statistique SPSS® version 19.0 les réponses ont fait l'objet d'un codage. Pour la réalisation de la typologie des exploitations enquêtées une Analyse en Composante Multiple (ACM) et une analyse en Composante Ascendante Hiérarchique (CAH) au seuil de signification de 5 % ont été réalisées.

Huit variables actives ont été choisies pour caractériser les exploitations. L'analyse en composantes multiples (ACM) a été préférée à l'analyse en composantes principales (ACP). En effet, d'une part les variables quantitatives sont transformables en variables qualitatives ordinales et l'inverse n'est pas possible.

2.2.2.2. Typologie des exploitations

Une typologie structurelle est une typologie descriptive fondée sur un ensemble de variables quantitatives qui peuvent être utilisées à des fins qualitatives a été réalisée. Pour effectuer une analyse multiple de correspondances (ACM) huit variables actives ont été retenues. Il s'agit de :

- Total bovin (TotBO) ;
- Total caprin (TotCAP) ;
- Total ovin (TotOV) ;
- Nature juridique du foncier (NATF) ;
- Surface agricole Totale (SAT)
- Surface agricole utile (SAU) ;
- Main d'œuvre (MO) ;
- Système d'élevage (SE).

3. Résultats

3.1. Caractéristiques des éleveurs

La majorité des éleveurs enquêtés sont : propriétaires de terrains agricoles (85,70%) ; sans instruction (93,33%) et des éleveurs à plein temps (93,33%). Aussi, les éleveurs dans leur quasi-totalité sont originaires de la commune d'El-Outaya (93,34%) et n'ont reçu dans leur totalité aucune formation agricole (Tableau 2).

Tableau 2. Caractéristiques des éleveurs enquêtés

Variable	Modalité	Effectif	%
Profil de l'éleveur	Propriétaire	28	85,70
	Non propriétaire	04	14,30
Nombre d'enfants	Garçon	27	84,38
	Fille	05	15,62
Niveau d'instruction	Sans instruction	30	93,33
	Primaire	02	6,67

	Moyenne	00	00
	Secondaire	00	00
Formation en agriculture	Oui	0	0
	Non	32	100
Origine de l'éleveur	De la commune	30	93,34
	D'une autre commune	01	3,33
	D'une autre wilaya	01	3,33
Pluriactivité	Oui	02	6,67
	Non	30	93,33

3.2. Caractéristiques des exploitations

Les exploitations agricoles ayant leurs surfaces agricoles utiles situées entre 3 et 5 ha sont les plus importantes parmi les exploitations enquêtées, soit 46,87%. La majorité des éleveurs possèdent des titres de propriétés de leurs exploitations (78,12%) et un peu plus des 2/3 de ces éleveurs (87,50 % exactement) conduisent leur élevage dans des Z'ribet. La main d'œuvre familiale est majoritaire dans la conduite et l'entretien des élevages (Tableau 3).

Tableau 3. Caractéristiques principales des exploitations enquêtées

Variable	Modalité	Effectif	%
Superficie agricole utilisée	>3 ha	10	15,62
	>3<5 ha	15	46,87
	>5<10 ha	07	21,87
Pratique de la jachère	Oui	00	00
	Non	32	100
Statut juridique des terres	Terre privée non titrée	05	15,62
	Terre privée titré	25	78,12
	Terre arch.	02	6,66
	Terre en concession	00	00
Type d'habitation	Tente	05	15,62
	En dur	27	84,38
Stabulation des animaux	Bergerie	04	12,5
	Z'ribet	28	87,5
Type de main d'œuvre	Salariale	32	85
	Familiale	00	00

3.3. Cultures pratiquées

La superficie cultivée totale au sein des exploitations enquêtées est dominée par la céréaliculture (81%) avec une prédominance de la culture de l'orge (78%). La culture du palmier dattier vient en deuxième position avec un taux d'occupation de 13 %. Les autres cultures à savoir l'arboriculture et légumineuses (luzerne) sont faiblement représentées, avec 3% chacun (Figure 2).

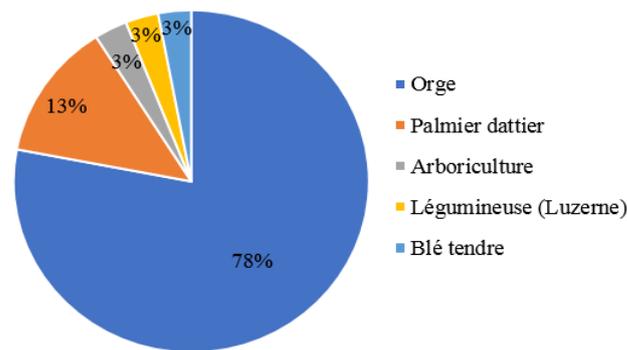


Figure 2. Principales cultures pratiquées au sein des exploitations enquêtées

3.4. Structure des élevages

Les éleveurs enquêtés pratiquent tous l'élevage des ovins auquel est associé l'élevage de caprins et à un degré très faible l'élevage de bovins (Tableau 4). Les effectifs des ovins des éleveurs enquêtés montrent la dominance des brebis avec un effectif de 3644, soit 61,73% de l'effectif total des ovins. Le nombre des agnelles et des agneaux représentent 37,96% d'effectif global. Les moutons qui sont utilisés comme géniteurs représentent la proportion la plus faible avec un effectif de 34 moutons, soit 0,58% de l'effectif global des ovins (Figure 3).

Tableau 4. Importance des effectifs des ovins et des caprins dans les exploitations enquêtées

	Brebis	Mouton	Agnelle	Agnelle
Classe	Effectif	Effectif	Effectif	Effectif
≤50	114	34	452	452
[51-100]	419	-	421	421
[101-150]	540	-	107	107
[151-200]	570	-	-	-
≥201	2001	-	-	-
Total	3644	34	980	980

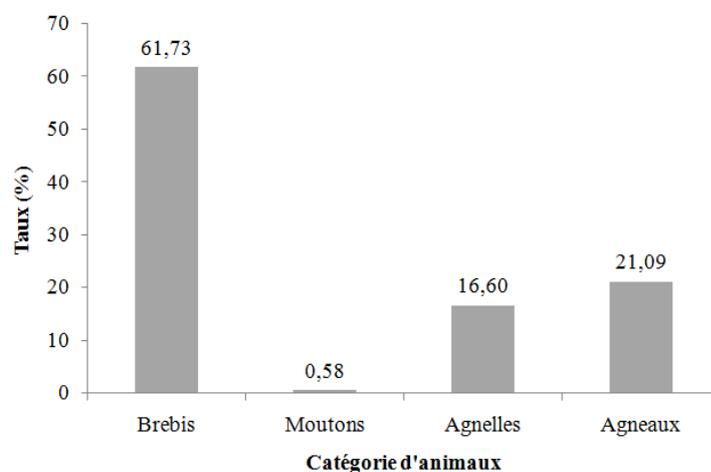


Figure 3. Importance des différentes catégories des ovins au niveau des exploitations enquêtées

3.5. Typologie des exploitations

L'analyse des correspondances multiples (ACM) a montré que les deux premiers axes factoriels expliquent 52% de la variance totale. L'axe 2 traduit l'effectif ovin, caprin, bovin, SAU, et la main d'œuvre (Figure 4). Par ailleurs, la classification ascendante hiérarchique (CAH) a permis d'identifier trois groupes typologiques (Figure 5).

Type 1. Exploitations moyennes diversifiées

Sept exploitations composent ce type. Ce dernier se caractérise par des exploitations de tailles moyennes et une diversité des cultures. La SAU est en moyenne de 5ha. 90% de cette SAU sont réservés pour la céréaliculture, 5% pour l'arboriculture ou palmier dattier et 1% pour les fourrages et le reste sont des terrains nus. L'effectif des ovins est de 100 têtes en moyenne et celui des caprins se situe entre 15 et 20 têtes. La main d'œuvre engagée pour assurer les différentes tâches liées à l'élevage est familiale. Dans ce type le système d'élevage est sédentaire ou semi-sédentaire où le troupeau pâture dans les terres cultivées en orge ou en luzerne et dans les alentours de l'exploitation.

Type 2. Exploitations diversifiées/élevage-céréaliculture

Ce type comporte 21 exploitations de grande taille avec une SAU de 5 à 10 ha dont 90 % sont destinés à la céréaliculture (orge). L'effectif des ovins est de 200 têtes. Le nombre de caprins est appréciable (34 têtes en moyenne). Dans ce type on rencontre des éleveurs qui associent l'élevage bovin à leur élevage ovin, avec 1 tête de bovin. La main d'œuvre est de type familial. Dans ce type l'élevage est conduit en extensif avec la présence des modes d'élevage sédentaire et semi sédentaire. Le cheptel reçoit la complémentation orge et paille dans les bergeries.

Type 3. Petits éleveurs

Il est composé de quatre exploitations de taille moyenne avec une SAU de 2 à 3 ha, dont 50% est consacrée à l'arboriculture. L'élevage est conduit sous bergerie traditionnelle, et en semi-plein air avec 60 têtes de caprins et 40 têtes d'ovins. Le troupeau pâture dans les collines et montagne environnantes.

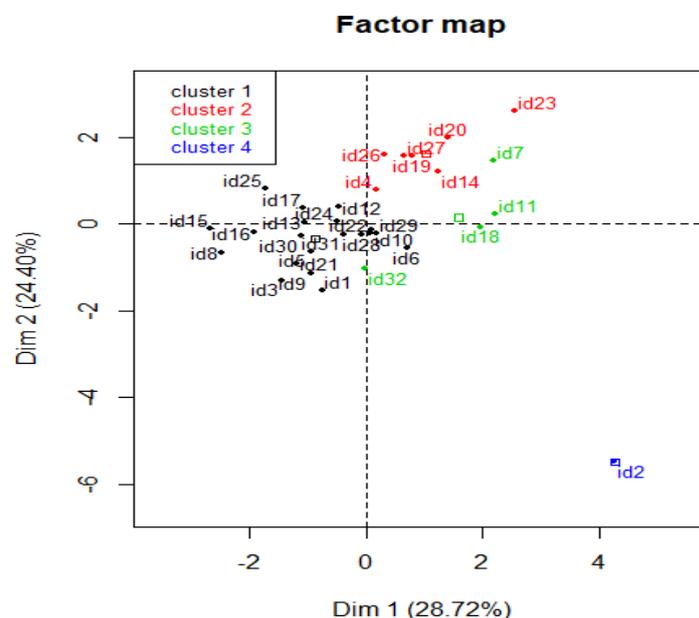


Figure 4. Analyse en composante multiples des huit variables actives

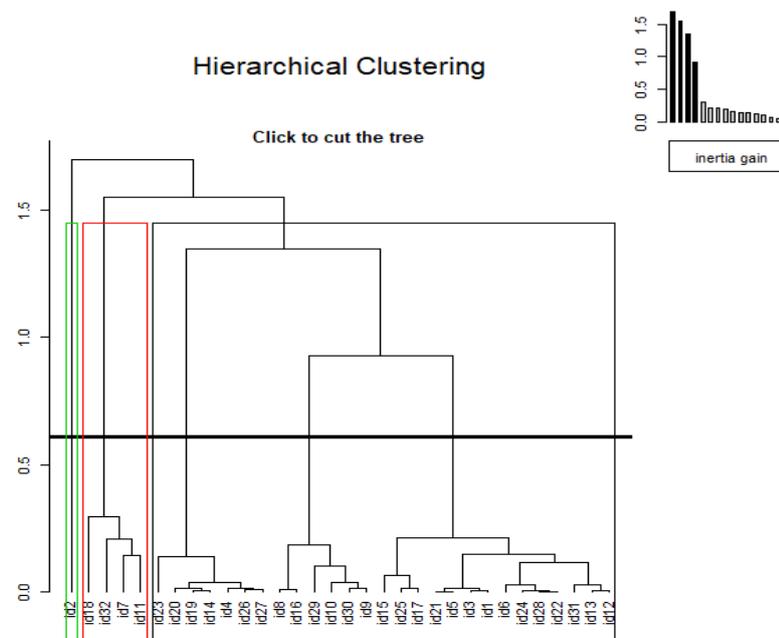


Figure 5. Regroupement hiérarchique sur la carte des facteurs

3.6 Système d'élevages

Trois systèmes d'élevage sont adoptés par les éleveurs de la commune d'El-Outaya. Le système sédentaire est pratiqué par 50% des éleveurs enquêtés. Les systèmes semi-sédentaire et transhumant sont pratiqués respectivement par 23,50 et 26,5% des éleveurs (Figure 6).

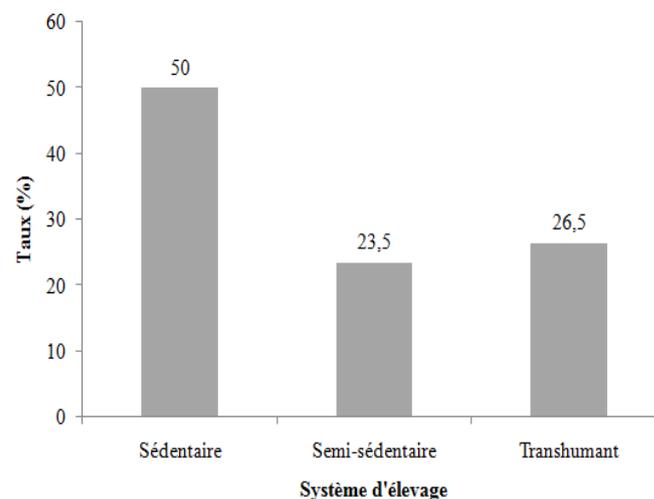


Figure 6. Les systèmes d'élevage adoptés par les éleveurs enquêtés.

3.6.1. Système sédentaire

Dans la région d'El-Outaya le mode d'élevage sédentaire est caractérisé par un système d'élevage traditionnel où les animaux (ovins, caprins) sont gardés en permanence au niveau des bergeries ou Z'ribet, Certains effectuent, sous la conduite des bergers, de courtes distances pour rejoindre des points d'eau en saison sèche. Ce système est pratiqué par les éleveurs d'El-Outaya et leurs enfants afin de minimiser les charges et de garantir la continuité de leurs élevages. Dans ce mode d'élevage, la taille moyenne d'un troupeau varie entre 100 et 150 têtes (Figure 7A).

3.6.2. Système semi-sédentaire

Dans ce système d'élevage les éleveurs font déplacer leurs animaux sur une très courte distance, pour faire profiter aux animaux les herbes qui poussent à côté de leurs exploitations ou de leurs lieux d'habitation. Ce système est fréquent dans la partie nord de la commune d'El-Outaya et dans les petites exploitations pratiquant la céréaliculture dans la plaine (Figure 10 B&C). Dans ce système aussi les éleveurs lâchent en hiver leurs troupeaux sur les céréales semées en automne (orge surtout) puis ils les remettent dans la bergerie pour les lâcher après sur les restes des cultures.

3.6.3. Système transhumant

Ce mode d'élevage est rigoureux et difficile. Les éleveurs pratiquants ce mode d'élevage sont en perpétuelle recherche de l'alimentation à leurs animaux. C'est souvent très loin des centres urbains que ces éleveurs installent leurs tentes en guise de maison et une Z'ribet de fortune pour animaux (Figure 7D). Les animaux sont déplacés, d'un endroit à l'autre, durant la journée des fois sur de longues distances à la recherche d'herbe exploitable qui poussent spontanément, surtout, quand les apports en pluies sont appréciables en automne et en hiver.



Figure 7. Les différents systèmes d'élevage adoptés par les éleveurs dans la commune d'El-Outaya. A : Système sédentaire pratiqué dans des Z'riba et des abris de fortune construits à bas de la terre mélangée à de la paille ; B : Système d'élevage semi-sédentaire présent dans les localités montagneuses du nord-est de la commune ; C : Système d'élevage semi-sédentaire présent dans les plaines céréalières de la commune ; D : système transhumant pratiqué dans les localités de zones de parcours (cas de la localité Dhemrania située au nord-ouest de la commune, photos originales)

3.7. Contraintes liées à l'élevage dans la commune d'El-Outaya

Les prix élevés de la location des parcelles pour les cultiver en céréales (orge surtout), en cultures fourragères (luzerne) ou les réserver au pacage ont dissuadé la totalité des éleveurs enquêtés à recourir à cette pratique courante dans le monde agricole, surtout

chez les agriculteurs n'ayant pas de terres agricoles ou chez ceux qui possèdent de faibles superficies. Dans cette région agro-pastorale de la wilaya de Biskra une superficie de 2 à 3 ha est cédée pour la somme de 200 000 DA. Les vols auxquels font face les éleveurs sont une source de pertes énormes à leur cheptel et le risque de vol les dissuade de faire des investissements pour augmenter leur cheptel. Ce sont 35% des éleveurs enquêtés qui ont soulevés cette contrainte majeure qui freine le développement de cette filière stratégique au pays.

En plus des trois contraintes citées ci-dessus, la cherté de l'aliment de bétail est soulevée par l'ensemble des éleveurs enquêtés, malgré la subvention par l'Etat de certains de ces aliments comme l'orge vendu 3000 Da/q dans les coopératives étatiques. La cherté de l'aliment concentré sur le marché contraint les éleveurs à faire paître leurs animaux au niveau des terres du domaine privé de l'Etat non-encore mises en valeur, et au niveau des terrains privés en abondant.

Enfin, la raréfaction de la main-d'œuvre et les différentes maladies qui touchent particulièrement le cheptel ovin (la tuberculose, la clavelée, la fièvre aphteuse, les Entérotaxémies, maladie de la langue bleue ou la langue bleue) font également partie des contraintes qui ralentissent l'élan d'investissement qui anime les éleveurs de la localité d'El-Outaya.

4. Discussion

L'analyse des systèmes d'élevage ovin dans la région d'El-Outaya montre que l'élevage des petits ruminants (ovin et caprin) est l'une des principales des activités agricoles dans les exploitations enquêtées. En effet, presque toutes les exploitations pratiquent l'élevage, cependant modeste dans son ensemble. La faiblesse en nombre de têtes caractérisant ces élevages est due essentiellement à la fragilité des capacités des exploitations et à la cherté de l'alimentation d'appoint que doivent apporter les éleveurs à leurs animaux, surtout avec la rareté sur une longue période de l'année des fourrages naturels quant tenue de l'aridité de la région.

Concernant les systèmes d'élevages, la sédentarisation des cheptels dans la région d'El-Outaya est à l'origine d'un système de conduite semi-intensif qui associe l'élevage à la céréaliculture en valorisant le sous-produit céréaliers (chaumes, paille) [6]. Ce système est répandu dans les grandes régions de cultures et par rapport aux autres systèmes d'élevage il se distingue par une utilisation modérée des aliments et des produits vétérinaires. Dans ce type d'élevage comme le signalent également [5]. Les animaux sont alimentés par pâturage sur jachère, sur résidus de récoltes et bénéficient d'un complément en orge et en foin.

En ce qui concerne les fourrages, les surfaces réservées pour l'orge sont de tailles différentes comprises entre 4 à 5 ha avec une moyenne de 4,5 ha, ce qui représente 50% de la SAU totale. Ces résultats signalent l'importance de la culture de l'orge dans l'alimentation des animaux élevés dans les exploitations enquêtées. Nos résultats sont nettement supérieurs à ceux enregistrés par [2] dans le massif du Dahra, par [10] dans la zone sub-urbaine de Rabat-Salé au Maroc avec respectivement 13,41% et 31,70% de la SAU réservée aux fourrages. Cependant, nos résultats sont proches de ceux de [8] dans la Mitidja en Algérie avec 43% de la SAU réservée aux fourrages.

La commune d'El-Outaya est caractérisée par une activité agricole basée sur l'association de la céréaliculture à l'élevage. La céréaliculture occupe une superficie moyenne de 10 ha soit 60 % de la SAU totale. [7] rapporte ces mêmes résultats dans la région semi-aride de Sétif. Dans cette commune d'El-Outaya l'élevage ovin et caprin dominant et parfois en plus de ces deux espèces, certains éleveurs possèdent quelques têtes de vaches élevées pour satisfaire les besoins de la famille en lait. Ces mêmes tendances sont signalées au Maroc par [9] où les éleveurs possèdent à côté des ovins un effectif bovin de faible taille.

5. Conclusions

La commune d'El-Outaya est l'une des principales régions agropastorales de Biskra, par l'effectif de son cheptel. L'enquête menée durant l'année 2019 auprès de 32 éleveurs de cette commune du nord de Biskra nous a renseigné sur une diversité, en terme de systèmes d'élevage. En effet, trois systèmes ont été déterminés à savoir le système sédentaire, semi sédentaire et transhumant. Les éleveurs de cette commune agro-agropastorale associent à leur élevage d'ovins, la culture de certaines spéculations dont le palmier-dattier, l'arboriculture fruitière et surtout la céréaliculture (orge) comme source de fourrage à leurs animaux.

Les enquêtes ont révélé également que les éleveurs d'ovins de cette localité font face à une multitude de contraintes, entre autres, il y a :

- Les maladies qui touchent leur cheptel, particulièrement la clavelée et la brucellose ;
- L'expansion des périmètres irrigués ce qui réduit les parcours ;
- Les sécheresses récurrentes aggravées par les changements climatiques.

Pour améliorer davantage l'élevage en général et celui des ovins principalement, dans cette localité à fort potentiel d'élevage des concertations entre les différents acteurs intervenants dans le développement de l'agriculture au niveau national et local sont nécessaires pour trouver, en commun, des solutions aux multiples problèmes qui freinent l'essor de ce secteur stratégique pour l'Algérie.

Enfin, des travaux de recherche plus approfondis abordant surtout les attitudes et les innovations adoptées par les éleveurs pour faire face aux sécheresses récurrentes et au manque de fourrage, sont nécessaires à mener.

Références

1. Adamou S., Bourennane N., Haddadi F., et Hamidouche S., 2005. Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie? Série de Documents de Travail n° 126 Algérie – 2005, 119 p.
2. Ali Benamara B., 2001. Analyse des systèmes d'élevage bovin-viande dans le massif du Dahra-Chlef. Thèse de Magister, INA Alger, 105p.
3. Ben Semaoune Y., Senoussi A. et Faye B., 2019. Typologie structurale des élevages camelins au Sahara septentrional Algérien - cas de la willaya de Ghardaïa. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 31, Article #24. Retrieved January 20, 2020, from <http://www.lrrd.org/lrrd31/2/semao31024.html>
4. Bousbia A., Ghozlane F., Benidir M. et Belkheir B., 2011. Typologie des systèmes d'élevage extensif de bovins locaux dans la région d'El-Tarf (Algérie) *Renc. Rech. Ruminants*, 2011, 18.
5. Chellig R., 1992. Les races ovines algériennes. Office des Publications Universitaires. Alger. p 80.
6. Mamine F., 2010. Les facteurs socio-économiques impliqués dans l'émergence géographique d'un pôle d'excellence productive : cas du bassin laitier de Souk Ahras en Algérie. Mémoire Master 2. CIHEAM-IAMM, Montpellier. 101 p
7. Mouffok C-E., 2007. Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Mémoire d'ingénieur en Sciences agronomiques. El-Harrach. Alger. 187 p.
8. Ouakli K., Yakhlef H. 2003. Performance et modalités de production laitière dans la Mitidja. *Revue Recherche Agronomique* n° 13, déc. 2003, PP 15 - 24.
9. Sorhaitz E. 1998. Etude de la filière lait dans la périphérie de Casablanca: typologie des exploitations de bovin lait. Montpellier (France): CIHEAM-IAMM. 27 p. (Rapport de Stage). Stage : Juillet- août 1998 ; Document faisant partie du Cd-rom du champ scientifique 2 du PAR (n° P25).
10. Sraïri M.T 2004. Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. Thèse doctorat. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Unité de Zootechnie, Gembloux (Belgique). 200 p.
11. Yakhlef H., et Ali Benamara B., 2001. La typologie d'exploitation: un outil de diagnostic de l'élevage adaptable aux conditions du massif du dahra (chlef, Algérie). *Annales de l'Institut National Agronomique - EJ-Harrach - Vol 22, n°1 et 2, 2001*