

Typologie des systèmes de l'élevage camelin au sud Tunisien

Ilhem Ben Aicha^{1*}, Sana Kalthoum¹, Ben Salem Ameni¹, Lachtar Monia¹, Hajlaoui Haikel¹, Ben Slimane Imed¹, Chendoul Walid², Hechmi Bouabdella³, Bel Haj Mohamed Bassem¹, Dabbek Hafedh⁴, Bennaceur Samed⁴, Ourabi Makram⁵, Ben Houcine Atef⁵, Boubaker Chayma⁴, Khelifi Taib⁵, Omri Houda⁶, Baccar Mohamed Naceur¹

¹ Centre national de veille zoonitaire, Tunisie;

² Commissariat régional au développement agricole de Médenine ;

³ Commissariat régional au développement agricole de Gabès ;

⁴ Commissariat régional au développement agricole de Kébili ;

⁵ Commissariat régional au développement agricole de Tozeur ;

⁶ Commissariat régional au développement agricole de Gafsa ;

⁷ Commissariat régional au développement agricole de Tataouine.

Introduction

Le dromadaire est un élément essentiel de l'écosystème fragile du désert, fournissant des services précieux aux êtres humains dans des conditions climatiques difficiles et des écosystèmes fortement marginalisés depuis l'Antiquité (Altaf 2000). Dotés de caractéristiques biophysiques uniques, les dromadaires sont connus par leur adaptation aux modes de vie difficiles dans les régions arides et semi-arides (Kammoun et al. 2018). Ils sont l'un des rares animaux domestiques capables de prospérer dans des conditions désertiques (Eisa et Mustafa 2001 ; Bengoumi et al. 2002), et sont connus pour leur capacité à transformer des ressources alimentaires pauvres, en particulier des plantes halophytes et épineuses, en produits comestibles inutilisables pour d'autres espèces animales domestiques (Longo 2007).

En Tunisie, les dromadaires sont considérés comme l'animal le plus résilient et jouent un rôle significatif dans les moyens de subsistance des communautés pastorales et agropastorales. Le sud de la Tunisie est le berceau de l'élevage de dromadaires, avec 83% de l'effectif national d'éleveurs de dromadaires dans cette région (OEP 2017 ; Ouled Ahmed 2009). Les dromadaires représentent une source de richesse, d'échange et de dynamisme dans cette région, contribuant de manière significative à la production de richesse (Kammoun 2011). Les dromadaires en Tunisie sont principalement élevés pour la production de viande, produisant environ 5600 tonnes de viande par an (Khorchani et al. 1997). Bien que cette production offre une solution partielle

pour répondre aux besoins nutritionnels de la population locale et à la demande croissante de produits locaux, plusieurs facteurs tels que l'expansion de l'agropastoralisme, le manque d'organisation dans le secteur (y compris les systèmes de production, les pratiques de gestion et les canaux de commercialisation) ainsi que la valorisation insuffisante des produits et des sous-produits entravent le développement de ce secteur.

Bien que les dromadaires revêtent une grande importance en Tunisie et contribuent de manière significative aux moyens de subsistance des communautés pastorales et agropastorales dans la région sud du pays, il y a un manque d'études approfondies sur la typologie structurelle de l'élevage camelin. La recherche disponible sur ce sujet est limitée, et les quelques études existantes sont obsolètes et incomplètes. Par conséquent, il est indispensable d'acquérir une compréhension détaillée et mise à jour de l'organisation de l'élevage des dromadaires en Tunisie, y compris ses systèmes d'élevage, afin d'orienter efficacement les actions de développement. Cette étude vise à combler cette lacune en établissant une typologie des systèmes d'élevage camelin dans le sud tunisien qui offre des perspectives précieuses sur son organisation actuelle dans la région. Les résultats de cette étude peuvent aider les décideurs à mieux comprendre les besoins et les défis des éleveurs, et à concevoir des interventions et des stratégies appropriées ciblant des problèmes spécifiques liés à chaque groupe d'éleveurs. De plus, les résultats de cette étude mettent en exergue l'importance de préserver l'écosystème déjà fragile du désert et crucial pour la survie du dromadaire et des autres espèces animales adaptées à la vie au désert.

II- Matériel et méthodes

1- Zone d'étude :

Cette étude a été menée dans six gouvernorats parmi les vingt-quatre que compte la Tunisie, à savoir Gafsa, Tataouine, Kébili, Tozeur, Médenine et Gabès, comme l'illustre la Figure 1. Ces gouvernorats se situent dans le sud de la Tunisie, une zone définie par son climat aride et caractérisée par de faibles précipitations et des températures caniculaires en été, tandis que l'hiver y est généralement doux. Ces

gouvernorats s'étendent le long d'une côte de 480 km et entre la Libye, à l'est, et l'Algérie, à l'ouest.

Ces gouvernorats sont identifiés comme étant la principale zone de l'élevage camelin du pays, avec une prédominance du dromadaire mono-bosse, espèce la plus répandue et la plus productive dans cette région. D'après les chiffres publiés par l'office du développement du sud (SDO), le nombre de dromadaires dans ces six gouvernorats atteint environ 40 868 têtes, ce qui représente une part importante (51%) du cheptel camelin national qui est de 80 000 (OEP 2017). En particulier, le gouvernorat de Kébili abrite la plus grande population de dromadaires, avec 32,6 % du total national, suivi par Médenine avec 27,3 % et Tataouine avec 23,9 %.

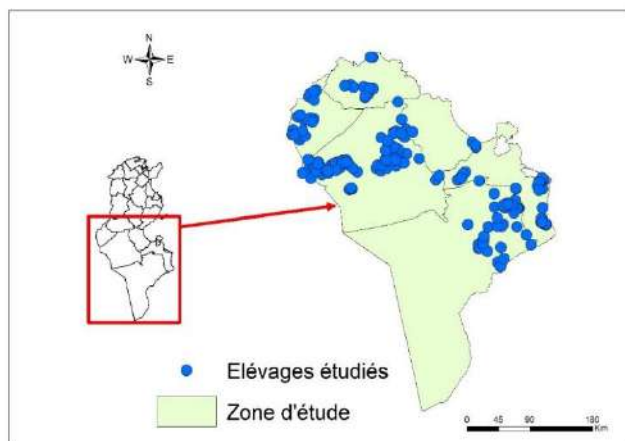


Figure 1 : Zone de l'étude et répartition géographique des troupeaux échantillonnés

2- Conception de l'étude et calcul de la taille de l'échantillon

L'étude de la typologie de l'élevage camelin a été menée, de décembre 2018 à décembre 2019, en parallèle avec une enquête sérologique sur la trypanosomiase. Pour sélectionner les troupeaux et leurs animaux, un processus d'échantillonnage à plusieurs étapes a été mis en place. Les éleveurs ont été considérés comme des unités d'échantillonnage primaires, tandis que les animaux au sein des troupeaux étudiés ont constitué les unités d'échantillonnage secondaires. Afin de déterminer la taille minimale d'échantillons nécessaire pour cette étude, plusieurs paramètres ont été utilisés à savoir le risque d'erreur α de 5%, une précision relative de

10%, et une prévalence attendue de 25%. Le nombre minimum de sujets requis pour l'étude a été estimé à 1153, avec 52 échantillons supplémentaires pris en compte pour éviter les données manquantes et améliorer la précision des résultats. La liste des éleveurs a été fournie par les Services Vétérinaires Régionaux, et leur sélection s'est faite à l'aide d'un tableur Excel. Sur le terrain, un échantillonnage systématique a été utilisé pour sélectionner les animaux. Les élevages sélectionnés ont été répartis de manière proportionnelle au nombre total d'élevages dans chaque gouvernorat, avec Gabès (5 exploitations), Gafsa (10 exploitations), Kébili (86 exploitations), Médenine (73 exploitations), Tataouine (76 exploitations) et Tozeur (26 exploitations).

3- Conception du questionnaire et collecte de données

Les données sur les animaux et les éleveurs ont été collectées via des entretiens directs avec les propriétaires de dromadaires lors d'une seule visite à l'aide d'un questionnaire testé et approuvé. Ce questionnaire est divisé en deux sections : la première concernait sur les éleveurs (nom, numéro de téléphone, âge, sexe, niveau d'éducation, etc.), tandis que la deuxième section contenait des questions sur les troupeaux et les animaux (effectif présent, âge, présence d'autres espèces, statut vaccinal, historique de maladies, etc.). Les coordonnées géographiques de chaque élevage ont été relevées à l'aide d'un dispositif de positionnement global (GPS) (Trimble Juno B).

4- Analyse statistique

Pour garantir que les données utilisées pour l'analyse multivariée sont uniformes, les variables à modalité unique ont été supprimées, et les données quantitatives ont été converties en variables qualitatives avec des modalités basées sur la distribution des valeurs quantitatives. Toute modalité rare a été ensuite combinée avec d'autres modalités pour réduire le nombre de variables et augmenter l'homogénéité des données. La liste des variables retenues dans le modèle multivarié final et leur différente modalité, leur nombre (n) et leur fréquence est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Liste des variables retenues dans le modèle multivarié final avec leurs différentes modalités et leur nombre (n) et leur fréquence

Variable	Modalités	n	%
Statut de l'éleveur	-Berger	0	0
	-Propriétaire	181	65,81
	-Les deux	94	34,18
Taille du troupeau	-[1-12 têtes]	78	28,36
	-[13-59 têtes]	104	37,81
	-[60-377 têtes]	93	33,81
Age de l'éleveur	-[32-45 ans]	67	24,36
	-[46-60 ans]	157	57,09
	-[>60 ans]	51	18,54
Niveau d'éducation	-Illétré	59	21,45
	-Primaire	93	33,81
	-Secondaire	110	40,00
	-Universitaire	13	4,72
Type d'élevage	-Naisseur	107	38,90
	-Engraisseur	3	1,09
	-Naisseur- Engraisseur	165	60,00
Mode d'élevage	-Intensif	2	0,72
	-Extensif	191	69,45
	-Semi-extensif	82	29,81
Type de production	-Viande	60	21,81
	-Lait	33	12,00
	-Lait et viande	176	64,00
	-Multiproduction (Lait-viande-peau-pois)	6	2,18
Complémentation	-Céréales	16	5,81
	-Dattes	9	3,27
	-Céréales + Dattes	97	35,27
	-Tourteau d'olive	1	0,36
	-Tourteau d'olive + Céréales + Luzerne	1	0,36
	-Tourteau d'olive + Céréales + Dattes	1	0,36
	-Tourteau d'olive + Céréales	132	48,00
	8-Aucune complémentation	18	6,54
Causes de réforme	-Age	162	58,90
	-Maladie	3	1,09
	-Age-maladie	110	40,00
Traitement des animaux	-Automédication	80	29,09
	-Vétérinaire	158	57,45
	-Les deux	37	13,45
Lieu de vente	-Bouchers	40	14,54
	-Maquignons	122	44,36
	-Marchés aux bestiaux	24	8,72
	-	89	32,36
	Bouchers+Maquignons+ Marchés aux bestiaux		

Variable	Modalités	n	% des modalités
Raisons de vente	- Affaires	105	38,18
	-Réforme	25	9,09
	-Affaires + réforme	137	49,81
	-Affaires + réforme+ évènement familial	8	2,90
Gouvernorat	Gabes	5	1,81
	Gafsa	10	3,63
	Kébili	86	31,27
	Médénine	73	26,54
	Tataouine	75	27,27
	Tozeur	26	9,45

L'analyse statistique des données collectées concernant les troupeaux de dromadaires et leurs éleveurs, a impliqué une classification ascendante hiérarchique (CAH) pour déterminer la typologie des troupeaux de chameaux dans le sud de la Tunisie. L'analyse comprenait les étapes suivantes :

(a) La sélection des variables actives et supplémentaires, en fonction de leur pertinence pour la question de recherche.

(b) L'application d'une analyse factorielle des correspondances multiples (MCA) pour examiner les interrelations entre les variables sélectionnées.

(c) Mise en œuvre d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) pour identifier et regrouper des exploitations de chameaux similaires en fonction des résultats de la MCA.

L'interprétation des types d'élevages était basée sur l'analyse de la contribution des différentes variables à la classe. Seules les variables avec une contribution significative (évaluée par le test du Chi-carré) à $p < 0,05$ ont été retenues pour l'interprétation finale.

Pour déterminer le nombre optimal de clusters, la méthode de la variance minimale de Ward et l'analyse de silhouette ont été utilisées. La MCA a été réalisée sur un tableau comprenant 277 exploitations et 12 variables actives, ainsi qu'une variable illustrative (le gouvernorat) (Tableau 1). L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel XLSTAT (version 2019).

III- Résultats

1- Caractéristiques des données relatives aux éleveurs et troupeaux échantillonnés

Les résultats indiquent que 44,4% (123/277) des éleveurs enquêtés étaient originaires des gouvernorats du sud-ouest, tandis que 55,5% provenaient du sud-est. Parmi les 277 éleveurs, 97,4% étaient principalement engagés dans l'élevage, tandis que seulement 2,5% avaient une activité intermittente. En ce qui concerne l'état civil, la grande majorité des éleveurs (92,4%) étaient mariés, tandis qu'un faible pourcentage (7,5%) était célibataire. L'âge moyen des éleveurs était de 54 ans, variant entre 32 et 85 ans. Environ 44,7% des éleveurs avaient un niveau d'éducation secondaire ou universitaire.

Le système extensif était prédominant chez près de 70% des éleveurs interrogés. Les systèmes de production étaient principalement mixtes (64%), combinant la production de viande et de lait. Seul un petit pourcentage d'éleveurs (12%) se concentrait exclusivement sur la production laitière, tandis que 22% se spécialisaient dans la production de viande.

En ce qui concerne les pratiques d'alimentation, la majorité des troupeaux dépendaient des pâturages naturels comme principale source de nourriture, avec 93,5% recevant une supplémentation occasionnelle. La reproduction dans les exploitations enquêtées était principalement non contrôlée (92,7%), alors que 7,2% des éleveurs pratiquaient régulièrement le contrôle de la reproduction. L'approvisionnement en eau provenait principalement de puits collectifs (93,1%) et de sources privées (6,8%).

2- Analyse en cluster des pratiques

La méthode de classification ascendante hiérarchique (CAH) a été utilisée pour déterminer la typologie des troupeaux de dromadaires dans le sud de la Tunisie. Cette analyse s'est basée sur les données recueillies auprès de 277 exploitations, en utilisant 12 variables actives ainsi qu'une variable illustrative (le gouvernorat). L'analyse a permis d'identifier trois catégories distinctes d'éleveurs (Type 1, type 2 et type 3) (Figures 2, 3).

Le **Type 1**, comprenait 131 éleveurs (47,3% de l'échantillon), âgés entre 46 et 60 ans (41,2%), localisés principalement à Tataouine (57,3%), Médenine (27,5%), Gafsa (6,9%) et Tozeur (6,9%). Ils ont un niveau d'éducation primaire (38,2%) et la plupart sont des naisseurs (82,4%). Ils détenaient de petits troupeaux contenant de 1 à 12 têtes (48,9%), avec une production mixte de lait et de viande (52,2%). Les dromadaires sont principalement élevés dans un système de production de type extensif (84%). Pour ce groupe, les éleveurs complètent principalement l'alimentation de leurs animaux avec du tourteau d'olive et des céréales (73,3%). La cause principale de réforme des animaux est l'âge et la présence de maladies (68%).

Le **Type 2**, représentant 13% de l'échantillon (36 éleveurs) ; il est constitué uniquement d'éleveurs âgés entre 46 et 60 ans (94,4%), localisés uniquement dans le gouvernorat de Médenine, et ayant un niveau d'éducation secondaire (88,9%). Tous les éleveurs de ce groupe possèdent de grands troupeaux contenant entre 60 et 377 têtes et pratiquent une production mixte (lait et viande). Le mode d'élevage le plus répondu est le mode semi-extensif. Dans ce groupe, 91,7% des éleveurs sont des propriétaires de dromadaires et non pas des bergers. Ils vendaient uniquement leurs animaux pour des raisons commerciales, et les principales raisons de réforme étaient les maladies et l'âge avancé des animaux.

Le **Type 3**, incluait 110 éleveurs (39,7% de l'échantillon), âgés entre 46 et 60 ans (62,7%), localisés principalement à Kébili (70,9%) et à Tozeur (15,5%) et ayant un niveau d'éducation secondaire (88,9%). La plupart de ces éleveurs (50,9%) possédaient des troupeaux de taille moyenne (entre 13 et 59 têtes) avec une production mixte de lait et de viande (63,6%), sous un système d'élevage extensif (74,5%) et semi-extensif (25,5%). Le tourteau d'olive et les dattes étaient les principales sources de complémentation alimentaire (80%). Ces éleveurs vendaient principalement leurs animaux à des maquignons (48,2%) et à des bouchers (18,2%). La principale raison de la réforme de leurs animaux était liée à l'âge avancé des animaux, représentant le cas de 94,5% des éleveurs de ce groupe.

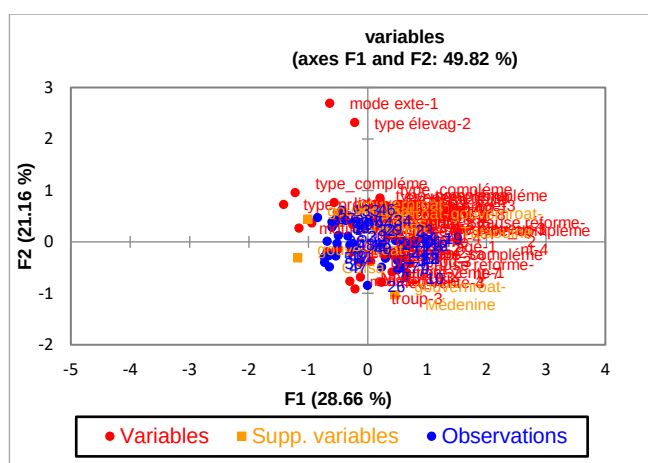


Figure 2 : Distribution des exploitations de dromadaires sur les axes principaux des facteurs

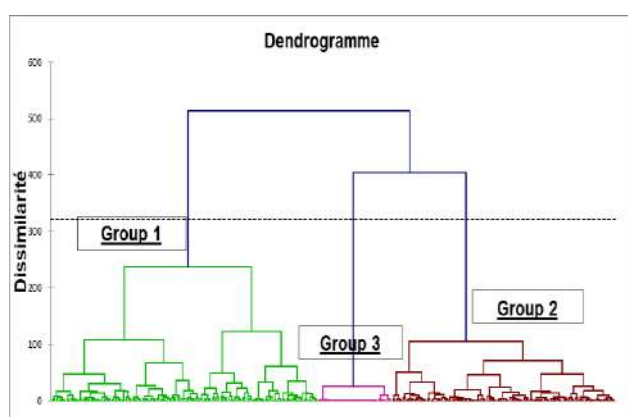


Figure 3 : Dendrogramme des exploitations de dromadaires dans la zone d'étude

Discussion

Cette étude a pour objectif l'identification de la typologie des élevages de dromadaires et les pratiques de production dans le sud de la Tunisie. Les données de cette enquête ont été collectées auprès de 277 éleveurs dans les gouvernorats du sud-ouest et du sud-est. Les principaux critères utilisés dans la typologie comprenaient : la taille du troupeau, le mode de garde, le type de production, la complémentation alimentaire, la gestion sanitaire et les pratiques commerciales. Habituellement, ces critères sont employés pour définir les systèmes d'élevage pastoral et pour donner un aperçu de leur diversité (Faye et al. 2014). Toutefois, certaines pratiques relatives à la production (volumes de vente, quantités de lait produites), à la reproduction ou aux performances zootechniques plus détaillées n'ont pas été incluses, ce qui pourrait constituer une limite pour cette étude.

Les données sur les systèmes d'élevage des dromadaires en Afrique, y compris en Tunisie, sont rares. Ce type d'études a été établi dans plusieurs pays, notamment en Algérie (Adamou 2008 ; Bedda et al. 2015 ; Ben Semaoune et al. 2019), en Tunisie (Salmi et al. 2016), dans les régions sahariennes du Maroc (Michel et al. 1997 ; Faye et al. 2014 ; Kamili et al. 2020), en Mauritanie (Biya et al. 2021), au Niger (Chaibou et Faye 2005) et au Mali (Traoré et al. 2014). Cependant, ces études de typologie ont été basées sur des ensembles de variables différents, telles que l'étendue de la mobilité, les pratiques de reproduction, d'engraissement ou de soins, ce qui rend les comparaisons difficiles.

Dans cette étude, les éleveurs de dromadaires présentent, en moyenne, un âge relativement avancé de 54 ans. Cette observation est similaire à celle rapportée par Ben Semaoune et al. (2019) en Algérie, ce qui suggère que l'élevage des dromadaires requiert de l'expérience et des connaissances accumulées au fil du temps. De plus, l'héritage est souvent la principale manière d'acquérir un troupeau de dromadaires (Ben Semaoune et al. 2019 ; Volpato et King 2019). Toutefois, au Mali, les propriétaires de dromadaires sont généralement plus jeunes, avec une moyenne d'âge de 33 ans (Traoré et al. 2014).

En ce qui concerne le niveau d'éducation, près de la moitié des propriétaires, soit 44,7%, des propriétaires de dromadaires avaient atteint un niveau d'études secondaire ou universitaire. Le taux d'analphabétisme était d'environ 22%, marquant ainsi une baisse par rapport aux estimations antérieures d'un taux d'analphabétisme dépassait les 50%, rapportées par Kammoun en 2011. En revanche, la situation est différente au Soudan, où la majorité des propriétaires de dromadaires sont analphabètes et les diplômés universitaires ne représentent que moins de 2% (Ishag et Ahmed 2011).

Parmi les éleveurs interrogés, 89% ont déclaré avoir vendu des animaux à des fins commerciales et/ou de réforme. Cela suggère que l'élevage de dromadaires constitue une source de revenu significative pour les ménages. Cette observation a été déjà confirmée par l'étude de Tardif et al. en 2014, décrivant la typologie de l'élevage des dromadaires en fonction de leur

contribution à l'économie des ménages dans le sud-est de la Tunisie. Leurs résultats ont révélé que la plupart des revenus, dans les cinq types identifiés, étaient directement liés à l'élevage des dromadaires, représentant entre 64% et 100% des revenus totaux. De plus, Ishag et Ahmed en 2011 ont également souligné que la vente d'animaux était une raison importante pour pouvoir détenir des dromadaires. Actuellement, Senoussi et al. (2023) estiment que l'élevage camelin connaît une expansion notable dans le nord du Sahara.

Notre étude a montré que lors d'un événement sanitaire, 57,45% des éleveurs ont recours au vétérinaire. Une enquête menée au Soudan a révélé que la plupart des propriétaires de dromadaires dans les zones étudiées se tournent vers des fournisseurs de médicaments, des services privés et des services gouvernementaux pour obtenir une aide médicale vétérinaire (Ishag et Ahmed 2011). En revanche, plus de 95% des éleveurs au Mali ont recours à la médecine ethno-vétérinaire. Ils estiment que les services d'élevage et vétérinaires sont plus axés sur le bétail et les petits ruminants que sur les dromadaires (Traoré et al. 2014). Les bonnes pratiques prophylactiques, tels que l'isolement des dromadaires malades ou la mise en quarantaine des animaux nouvellement acquis, sont peu pratiquées chez les éleveurs de dromadaires au Maroc (Michel et al. 1997).

L'analyse de classification ascendante hiérarchique (CAH) a identifié 3 types d'exploitations de dromadaires, comprenant des variables décrivant les éleveurs, les troupeaux, la production, l'alimentation, la gestion sanitaire et certaines pratiques commerciales. Le type 2 était caractérisé par des éleveurs restreints géographiquement (gouvernorat de Médenine) qui possèdent des éleveurs de grands troupeaux de dromadaires (effectif entre 60 et 377 têtes). Ces résultats ont été confirmés par d'autres auteurs qui ont constaté que la plupart des élevages de dromadaires sont situés à Benguarden (gouvernorat de Medenine) (Rjili et al. 2023), avec de grands troupeaux (Tardif et al. 2014). Cependant, ce type ne représentait que 13% de l'échantillon. Par contre, la plupart des troupeaux étaient petits et moyens, situés principalement à Tataouine (type 1) et à Kébili (type 3),

respectivement. Au Mali, selon une analyse de la typologie des systèmes d'élevage camelin, le cluster le plus représentatif était similaire au type 1 avec des troupeaux de taille comprise entre 21 et 40 têtes (Traoré et al. 2014). Cependant au Maroc, les systèmes de production de dromadaires sont marqués par des troupeaux de milliers de têtes (type 2) (Faye 1997 ; Sghaier 2003).

La production mixte de viande et de lait était l'objectif principal des trois types d'élevage de dromadaires identifiés dans cette étude. Cette observation est conforme aux rapports d'Ishag et Ahmed (2011) dans les régions de Sinnar et du Nord Kordofan au Soudan, ainsi que dans certains pays d'Afrique centrale tels que le Kenya, le Tchad et le Nigeria (Cherha 2000). Cependant, au Mali, et dans la région d'Ansongo, le principal objectif de l'élevage de dromadaires était le labour (Traoré et al. 2014). En Afrique de l'Est, les dromadaires sont souvent utilisés pour le transport et également pour la balade touristique (Mirkena et al. 2018). En Tunisie, bien que les exploitations mixtes soient les plus représentées dans l'étude, la production de viande reste l'objectif principal des éleveurs de dromadaires, d'autant plus qu'il y a une forte demande de viande de dromadaires dans les régions du sud (Moslah et al. 2004 ; Trabelsi 2016). La production laitière des races de dromadaires tunisiens est plutôt limitée. Les quantités produites sont principalement destinées à l'autoconsommation (Cardellino et al. 2005 ; Traoré et al. 2014).

En effet, dans les pays d'Afrique du Nord, la production totale de viande de dromadaires a augmenté de façon significative au cours des dernières décennies, triplant en 50 ans, entre 1961 et 2011, pour atteindre 63 143 tonnes, contre 21 600 tonnes auparavant (Faye et al. 2014). En revanche, cette augmentation n'a pas été observée pour la production de lait. Actuellement, le lait des dromadaires élevés en pâturage est principalement destiné à la subsistance des éleveurs et à une utilisation partielle pour l'autoconsommation (Moula 2023 ; Traoré et al. 2014 ; Ishag et Ahmed 2011). Cette situation a été expliquée par la présence de plusieurs obstacles qui ont entravé la commercialisation et le développement du secteur

laitier du dromadaire, notamment le faible potentiel laitier, le manque d'infrastructures de collecte de lait, les caractéristiques intrinsèques des races et les pratiques d'élevage (Traoré et al. 2014 ; Moslah et al. 2004). Bien que des améliorations aient été introduites ces dernières années pour la valorisation des produits du dromadaire, notamment le lait et la viande, l'élevage camelin reste en deçà de son potentiel (Faye 2012 ; Jemli et al. 2018).

La distribution des produits du dromadaire ne suit pas un canal de commercialisations établi mais plutôt un système de distribution rudimentaire. Notre étude a identifié que les maquignons sont les principaux intermédiaires entre les éleveurs de dromadaire des types 2 et 3 (44,36%). Ces constatations sont en accord avec le rapport de Kammoun (2011) qui note que les maquignons sont les principales interfaces en aval entre l'éleveur et l'acheteur final des animaux. Ils influent sur le prix et l'approvisionnement du marché. Cependant, selon une analyse de la typologie des systèmes d'élevage de dromadaires au Maroc, dans le groupe avec le plus grand nombre d'éleveurs (40%), la vente d'animaux se fait plutôt dans le marché aux bestiaux (Kamili et al. 2020). Il semble qu'il soit plus pratique pour les éleveurs tunisiens de vendre leurs animaux aux maquignons, plutôt que de se rendre aux marchés aux bestiaux. Pour les 3 groupes identifiés dans cette enquête, les éleveurs réforment leurs animaux en raison de maladies et de leur âge avancé. Cette constatation est similaire à celle rapportée par Keskes et al. (2013); une diminution des performances de production ayant été ajoutée comme raison de la réforme.

Le système de production extensif est prédominant dans notre échantillon (70%), représentant à la fois les types 1 et 3, à l'exception du type 2, plutôt dominé par le système semi-extensif. Ce résultat est comparable à celui de Selmi (2018), Letaief et Bedhiaf-Romdhani (2022). En Algérie, le mode semi-extensif est le plus représenté dans les 5 types de typologie d'élevage de dromadaires, réalisée dans la région de Ghardaïa (Ben Semaoune et al. 2019). Mais, ces dernières années, et pour des raisons de sécurité, les dromadaires ont été élevés suivant le type "sédentaire" (Moula, 2023). Au Soudan, la plupart des propriétaires de dromadaires adoptent

un système de gestion sédentaire (Ishag et Ahmed 2011). Au Maroc, les dromadaires, principalement élevés dans le désert, se déplacent en groupes sur de courtes ou de longues distances (Kamili et al. 2020). Au Mali, les éleveurs se déplacent chaque année avec l'ensemble de leurs troupeaux (Traoré et al. 2014). Généralement, le système d'élevage dépend de la disponibilité des parcours et des sources d'eau. La transhumance reste donc la stratégie adoptée pour rechercher plus de nourriture et d'eau pour les troupeaux (Moula 2023 ; Ishag et Ahmed 2011), ainsi que pour échapper à des conditions environnementales et socioéconomiques défavorables (Homann et al. 2008). Dans la présente étude, les résultats montrent que l'alimentation des dromadaires ne dépend pas exclusivement du pâturage naturel dans deux groupes identifiés. Les bergers et les propriétaires de dromadaires utilisent le tourteau d'olive comme source principale de complémentation alimentaire, avec des céréales (type 1) et des dattes (type 3). Les suppléments alimentaires diffèrent d'une région à l'autre (Biya et al. 2021) et varient en fonction des saisons et des besoins physiologiques des animaux. Le dromadaire est un animal de parcours, mais face aux efforts d'intensification pour améliorer les performances, la plupart des éleveurs distribuent un complément alimentaire pour compenser la faible productivité/disponibilité des parcours (Traoré et al. 2014). En effet, la nature et la valeur de ces parcours varient en fonction de la région et de la saison (Moula 2023 ; Kammoun 2011). Dans la province du Darfour (Soudan), les animaux dépendent complètement du pâturage naturel avec une alimentation supplémentaire composée de graines de sorgho, de tourteaux oléagineux, de paille de sorgho et de concentrés, destinés principalement pour les animaux faibles (Idriss 2003). Selon Traoré et al. (2014), les tourteaux d'huile de coton et les résidus de culture étaient utilisés par 18% et 13% des éleveurs respectivement, dans la région d'Ansongo au Mali. Les animaux supplémentés sont essentiellement les chamelles en lactation et les animaux malades. Par contre, la complémentation alimentaire est peu pratiquée dans l'ouest de la Mauritanie (Biya et al. 2021). De même, en Éthiopie, aucun aliment supplémentaire n'est fourni sauf du

sel comme additif nutritionnel en raison du manque d'accès aux terres salées (Mirkena et al. 2018).

Cette étude a contribué à la compréhension des pratiques d'élevage de dromadaires dans le sud Tunisien et met en lumière le besoin de poursuivre la recherche et le développement dans plusieurs domaines tels que la production et la commercialisation du lait de dromadaires et les stratégies de gestion durable de l'élevage camelin.

Conclusion

Cette étude, ayant pour objectif l'identification de la typologie de l'élevage camelin dans le sud de la Tunisie, met en évidence divers aspects de l'élevage des dromadaires dans la région et fournit des informations actualisées sur les caractéristiques de l'élevage camelin, les pratiques de gestion des troupeaux, les types de production et les pratiques commerciales.

L'analyse de classification ascendante hiérarchique a révélé la présence de trois types distincts d'exploitations de dromadaires, chacun caractérisé chacun par différentes variables liées aux éleveurs, aux troupeaux, à la production, à la nutrition, à la gestion sanitaire et aux pratiques commerciales. Elle fournit une base pour de futures initiatives de recherche et de développement. Elle souligne l'importance de prendre en compte les variations régionales et la nécessité d'interventions ciblées pour améliorer les systèmes de production et de commercialisation des dromadaires.

En abordant les limites identifiées et en élargissant la portée des études futures, une image plus complète des systèmes d'élevage des dromadaires pourrait être obtenue, permettant une prise de décision éclairée et un développement durable de ce secteur.

Références bibliographiques

1. Altaf, R. (2000). Camel: Multipurpose animal of desert. *Journal of camel practice and research*, 7(1), 1-14.
2. Bengoumi, M., Riad, F., & Mahouachi, M. (2002). Adaptation of camels (*Camelus dromedarius*) to water deprivation in hot environments. *Journal of Camel Practice and Research*, 9(2), 119-126.
3. Eisa, M. O., & Mustafa, M. O. (2001). Effect of water deprivation on electrolyte and water balance in the camel. *Journal of Camel Practice and Research*, 8(2), 163-168.
4. Kammoun, M., & Ben Salem, H. (2011). Value chain analysis of camel meat in Tunisia. *Livestock Research for Rural Development*, 23(1), 1-10.
5. Kammoun, M., Rekik, M., Belfaqih, N., Ben Salem, H., & Abidi, S. (2018). Camel production systems in North Africa: a comprehensive review. *Tropical Animal Health and Production*, 50(4), 753-769.
6. Khorchani, T., Belhassen, T., & Hammami, H. (1997). Caractéristiques de la production cameline en Tunisie. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 50(2), 109-116.
7. Longo, H. F. (2007). Les camélidés dans les systèmes d'élevage et les activités agro-pastorales en Mauritanie. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 26(2), 491-500.
8. OEP (Office de l'Élevage et des Pâturages). (2017). Les Chiffres Clés de l'Élevage 2017. Tunisie.
9. Ouled Ahmed, N. (2009). La filière cameline en Tunisie : des contraintes de production aux enjeux de valorisation. *Cahiers Agricultures*, 18(1), 24-30.
10. Adamou, A. (2008). Camel breeding typologies in Algeria. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 20(1), 69-76.
11. Bedda, A., Djellal, F., & Benallou, B. (2015). Camel production systems in Algeria: case study of three areas in the south. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 109(1), 37-53.
12. Cheriha, H. (2000). Camel husbandry and production. *FAO Animal Production and Health Paper*, (126), 103-121.
13. Faye, B. (1997). The camel in Africa: origin, diffusion and breeding. *Animal Genetic Resources Information*, (21), 7-22.
14. Faye, B., Konuspayeva, G., & Loiseau, G. (2014). The camel today: assets and potentials. *Journal of Camelid Science*, 7, 1-18.
15. Idriss, S. E. (2003). Camel feeding systems in Sudan: the need for alternative feed resources. In: *Proceedings of the Second International Conference on the Future of Drylands* (pp. 83-95). Tunisia: Tunis.
16. Kamili, M., Samimi, C., & Cuzin, F. (2020). Typology of camel breeding systems in southern Morocco. *Journal of Camelid Science*, 13, 1-15.
17. Kammoun, I. (2011). Inventory and characterization of the camel genetic resources in Tunisia. *Journal of Camelid Science*, 4, 1-13.
18. Michel, A. O., El Mousadik, A., & Touria, L. (1997). Camel genetic resources in Morocco. *Journal of Camel Practice and Research*, 4(1), 57-60.

19. Biya, M.B., S., Y. Ould, A. H., & Salem, Z. B. (2021). Descriptive typology of camel farming systems in Mauritania. *Journal of Camelid Science*, 14, 1-16.
20. Moslah, M., Ghezal, F., & Aloulou, R. (2004). Camel milk and meat production systems in Tunisia. *Journal of Camel Practice and Research*, 11(2), 95-99.
21. Cardellino, R., R. Ressurreccion, A. V. A., & Nuñez, L. F. (2005). Camel milk in Tunisia: characterization and microbiological analysis. *Journal of Dairy Research*, 72(2), 195-201.
22. Salmi, R., Nefzaoui, A., Ben Salem, H., & Gharbi, M. (2016). Camels in Tunisia: history, morphological traits, uses and genetic diversity. *Emirati Journal of Food and Agriculture*, 28(4), 221-230.
23. Selmi, H. (2018). Breeding and breeding management of camels (*Camelus dromedarius*) in southern Tunisia. *Journal of Camelid Science*, 11, 1-11.
24. Sghaier, T. (2003). Production systems and phenotypic diversity of camels in Tunisia. Doctoral thesis, Institut National Agronomique de Tunisie, Tunisia.
25. Letaief, N & Bedhiaf-Romdhani, S. (2022). Camel herd management under pastoral system in southern of Tunisia, In: *Options Méditerranéennes*, A, no. 129, 2022-Adressing the challenges of agro-pastoral farming systems to strengthen their resilience.
26. Faye, B., Bonnet, P. (2012). Camel Sciences and Economy in the World: Current Situation and Perspectives. Paper presented at the 3rd conference of the international society of camild research and development, 29 January – 1 February 2012, Muscat, Sultanate of Oman.
27. Jemli, M.H., Boulajfene, H., Azouzi, Z., Ben Salem, W., Khaldil, S. (2018). Projet de développement de l'élevage camelin en Tunisie. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 6, 256–329.
28. Keskes, S., M. Ibrahim, T.S. Tessema, B. Tamir, F. Regassa, T. Kassa, and F. Dawo. (2013). Production systems and reproductive performances of *Camelus dromedarius* in Somali regional state, eastern Ethiopia. *J. Agriculture and Environment for International Development* 107 (2): 243–266.
29. Ben Semaoune Y., Senoussi A et Faye B. (2019). Typologie structurale des élevages camelins au Sahara septentrional Algérien - cas de la wilaya de Ghardaïa. *Livestock Research for Rural Development*, 31 (2), 19 p.
30. Chaibou M & Faye B. (2005). Fonctionnement des élevages camelins de la zone périurbaine d'Agadez au Niger : enquête typologique. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 58 (4) : 273-283.
31. Traoré B., Moula N., Toure A., Ouologuem B., Leroy P & Antoine-Moussiaux N. (2014). Characterisation of camel breeding practices in the Ansongo Region, Mali. *Trop. Anim. Health. Prod.* 46:1303–1312.
32. Volpato, G. & King, E.G. (2019). From cattle to camels: trajectories of livelihood adaptation and social-ecological resilience in a Kenyan pastoralist community. *Regional Environmental Change*, 19, 849–865.
33. Ishag I A and Ahmed M-K A. (2011). Characterization of production system of Sudanese camel breeds. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 23, Article #56. Retrieved June 8, 2023,
34. Tardif N., Jaouad M., Khorchani T., Faye B. Contribution of camel breeding to the household economy in southeast Tunisia. In : Baumont R. (ed.), Carrère P. (ed.), Jouven M. (ed.), Lombardi G. (ed.), López-Francos A. (ed.), Martin B. (ed.), Peeters A. (ed.), Porqueddu C. (ed.). *Forage resources and ecosystem services provided by Mountain and Mediterranean grasslands and rangelands*. Zaragoza : CIHEAM / INRA / FAO / VetAgro Sup Clermont-Ferrand / Montpellier SupAgro, 2014. p. 745-749 (*Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 109*)
35. Senoussi, A., Abazi A., Bezzou S., and Brahimi Z. (2023). The Camel in Algeria: Animal of the Past, Present and Future: What Is the Scope of Farming Systems? *Biology and Life Sciences Forum* , 22 (1): 3.
36. Rjili H, E. Muñoz-Ulecia, A. Bernués, M. Jaouad and D. Martin-Collado. (2023). Evolution of pastoral livestock farming on arid rangelands in the last 15 years. *Animal*, (17), Issue 4, 100748.
37. Mirkena, T., Walelign, E., Tewolde, N. et al. (2018). Camel production systems in Ethiopia: a review of literature with notes on MERS-CoV risk factors. *Pastoralism* 8, 30.
38. Moula, N. (2023). Camel Breeding in Algeria. *Biol. Life Sci. Forum*, 22, 4. <https://doi.org/10.3390/blsf2023022004>.
39. Homann, S., Rischkowsky, B., Steinbach, J., Kirk, M., Mathias, E. (2008). Towards Endogenous Livestock Development: Borana Pastoralists' Responses to Environmental and Institutional Changes, *Human Ecology*, 36, 503–520.