

# Système d'élevage camelin en milieu périurbain au Niger: Caractéristiques et évaluation économétrique de ses attributs des biens et des services

Ibrahim ADAMOU KARIMOU<sup>1</sup>, Amadou ZAKOU<sup>2</sup>, Ali ALHASSANE<sup>3</sup>

(Reçu le 28/03/2025; Accepté le 14/05/2025)

## Résumé

La présente étude a pour objectif d'analyser la perception des communautés urbaines de Tahoua (Niger), sur les biens et services que leur procure l'élevage du dromadaire. Une enquête zootéchnique a été conduite en 2023 auprès de 100 éleveurs de la zone pour caractériser les pratiques d'élevage en jeu. La modélisation économétrique des attributs liés à l'élevage du dromadaire a été établie auprès de 829 personnes choisies au hasard au sein des communautés urbaines et périurbaines de Tahoua, selon la méthode de mise à l'échelle de la plus importante et de la moins importante option. Il ressort des résultats, que l'élevage du dromadaire en milieu périurbain de Tahoua, est inscrit dans un système extensif. Les détenteurs des troupeaux de dromadaires étaient majoritairement des personnes âgées et la mobilité des troupeaux était basée sur un mode de transhumance à 100%. La principale contrainte des éleveurs était l'expansion de l'agriculture au détriment des terres de parcours, ce qui complexifiait ainsi l'accès aux ressources pastorales des troupeaux. Quel que soit l'approche (collective ou individuelle) ou le statut social des enquêtés considérés (âge et genre), la nutrition, la pharmacie et le guidage avaient, dans cet ordre, les plus grands poids dans la fonction d'utilité du dromadaire et paraissaient ainsi les services et les biens les plus importants que procure l'élevage du dromadaire du point de vue de la perception des communautés urbaines. Néanmoins, les biens et les services les moins importants à retenir de cet élevage seraient son statut de bateau du désert, de loisir, son pouvoir miraculeux et son statut de candidat de nuit. La prise en compte des résultats obtenus dans cette étude contribuerait à la promotion de la filière des produits potentiels de l'élevage du dromadaire, mais également à offrir des opportunités pour lutter contre la pauvreté et la malnutrition au Niger.

**Mots clés:** Dromadaire, Pastoralisme, Produit d'élevage, Service, Niger

## Camel farming system in peri-urban areas in Niger: Characteristics and econometric evaluation of its attributes of goods and services

### Abstract

The aim of this study is to analyze the perception of the urban communities of Tahoua (Niger) of the goods and services provided by camel farming. A zootechnical survey was carried out in 2023 among 100 camel farmers in the area to characterize practices involved. Econometric modelling of the attributes linked to dromedary farming was carried out on 829 people chosen at random from the urban and peri-urban communities of Tahoua, using the most important and least important option scaling method. The results show that dromedary farming in the peri-urban environment of Tahoua is part of an extensive system. Most of the dromedary herd owners were elderly people and herd mobility was based on 100% transhumance. The main constraint faced by dromedary farmers was the expansion of agriculture to the detriment of grazing land, which made it more difficult for their herds to access pastoral resources. Whatever the approach (collective or individual) or the social status of the respondents (age and gender) considered, nutrition, pharmacy and guidance had, in this order, the greatest weight in the utility function of the dromedary and thus appeared to be the most important services and goods provided by dromedary farming from the point of view of urban communities. Nevertheless, the least important goods and services to retain from dromedary farming would be its status as a desert boat, a leisure activity, its miraculous power and its status as a night candidate. If the results obtained in this study are taken into account, they will not only help to promote the potential products of dromedary farming, but will also provide opportunities to combat poverty and malnutrition in Niger.

**Keywords:** Dromedary, Pastoralism, Livestock product, Service, Niger

## INTRODUCTION

L'élevage des camelins occupe une place prépondérante dans la vie économique et sociale des éleveurs dans les zones arides et semi-arides (Faye *et al.*, 2017; Wayua *et al.*, 2012) en leur procurant une variabilité de biens (la viande, le lait, le poil, le cuir, la laine, le fumier) et de services (le bât, le transport attelé, la traction animale en agriculture, le loisir, la course, les sports collectifs, le concours de beauté ...) (Adamou, 2009; Faye 2020; Senoussi, 2011; Faye *et al.*, 2014). A cela s'ajoute son rôle dans la lutte contre la désertification dans la sécurisation des systèmes pastoraux ou son adaptation aux changements climatiques (Faye *et al.*, 2012; Stiles, 1988; Vias *et al.*, 2009). Bien que sous-estimé, peu d'espèces animales sont capables de fournir à l'homme autant de services économiques, sociaux et environnementaux dans les zones désertiques et semi-désertiques (Faye, 2020).

Jadis confiné dans les zones marginales, aux rares ressources, le dromadaire est aujourd'hui présent dans tout le Niger où il constitue pour les éleveurs, à la fois un capital, un moyen de transport, une source de nourriture et de cuir et sa force est traditionnellement utilisée pour la monte, le bat et l'exhaure ou la culture attelée (Pacholek *et al.*, 2000).

Depuis un certain temps, les mutations climatiques, socio-économiques et les conditions d'une urbanisation accélérée imposent de plus en plus des changements dans la règle de gestion des élevages (Chaibou et Faye, 2005). Ainsi, au Niger, ces dernières années on constate une augmentation sensible des élevages camelins en zone agricole, notamment à la périphérie des grandes villes comme Tahoua, ce qui s'accompagne d'une intensification et d'une sédentarisation de l'élevage camelin dans les zones périurbaines. Cette dynamique est soutenue par les biens et services tirés de cet élevage en faveur des villes (Faye *et al.*, 2003)

<sup>1</sup> Faculté des Sciences Agronomiques, Département des Productions Animales et Technologie des Aliments, Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

<sup>2</sup> Département de Sociologie et Economie Rurales, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

<sup>3</sup> Département des Productions Animales et Technologie des Aliments, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

Afin de cerner les contours de l'élevage périurbain et urbain au Niger, plusieurs études ont été conduites sur des thématiques variées dans plusieurs grandes villes au Niger, à Niamey sur les pratiques des éleveurs et les résultats économiques (Maman-lawal *et al.*, 2018); à Agadez sur la typologie des systèmes d'élevage camelins (Chaibou et Faye, 2005) ou à Maradi sur les enjeux et contraintes de l'élevage (Ali *et al.*, 2003) afin de mieux comprendre ce type d'élevage en développement au Niger.

La présente étude vise à contribuer à ces connaissances en caractérisant les produits et services fournis par l'élevage des dromadaires dans la zone périurbaine de la ville de Tahoua à travers une analyse économétrique des biens et des services fournis par cet élevage au profit des populations urbaines.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Zone d'étude

L'aire géographique de l'étude couvre quatre communes de la région de Tahoua située entre 13°42' et 18°30' de latitude Nord et 3°53' et 6°42' de longitude Est (Figure 1). Le climat de la zone est de type sahélien avec trois saisons distinctes qui sont une saison sèche et froide d'octobre à janvier, une saison sèche et froide de février à mi-juin et une saison pluvieuse de mi-juin à septembre. Les pluviosités sont variables d'une année à une autre. Le cumul annuel moyen enregistré sur trois postes pluviométriques de la communauté urbaine de Tahoua entre 2002 et 2006 était de l'ordre de 344 mm en 33 jours de pluies. Les sols de cette région sont influencés par la géologie du massif de l'Ader qui se caractérise par une diversité de roche sédimentaire. La végétation est très clairsemée. Le couvert végétal est de type sahélien et se caractérise par la présence de steppes arbustives à graminées vivaces ou annuelles et de steppes arborées.

### Dispositif expérimental

La taille minimale d'échantillon des enquêtés représentatifs sur lequel ont porté les analyses conjointes des attributs des biens et services, a été calculée à l'aide du package «samplingbook» de R (Serhie *et al.*, 2020). Par ailleurs, ne disposant ni de l'effectif total des ménages, ni de la proportion que représenterait les ménages intéressés par les attributs des biens et services de l'élevage du dromadaire dans la zone d'étude, il a été estimé que 90% des ménages tiraient profits de ces attributs. Ainsi, la taille minimale a été calculée pour une prévalence attendue de 90% avec un risque d'erreur alpha de 5% et pour obtenir une précision de 5% en utilisant la formule ci-dessous (Serhie *et al.*, 2020).

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{\varepsilon^2}$$

Avec

$n$  = taille minimale de l'échantillon d'élevage de dromadaire  
 $Z$  = valeur standardisée du niveau de confiance = 1,963

$P$  = proportion de ménage = 0,80

$\varepsilon$  = marge d'erreur qu'on est prêt à accepter en décimales = 0,05

Avec ces données,  $n$  calculé était de 246 ménages, mais l'étude a porté sur un effectif de 829 ménages, ce qui est largement au-dessus du nombre attendu.

### Collecte des données

Les données sur les trois pôles du système d'élevage ont été collectées au moyen d'un questionnaire adressé individuellement aux éleveurs. Le choix des enquêtés a été fait par hasard. Le critère d'inclusion d'un éleveur dans l'échantillonnage est la présence d'un troupeau de dromadaires dans l'exploitation. Les informations collectées ont porté sur le statut socio-économique des éleveurs (âge, statut matrimonial, activité principale des éleveurs, la taille des ménages), la conduite du troupeau (Logement, reproduction, alimentation et santé), les paramètres de reproduction (durée des chaleurs, du sevrage et de la gestation) et les contraintes liées au pôle terroir.

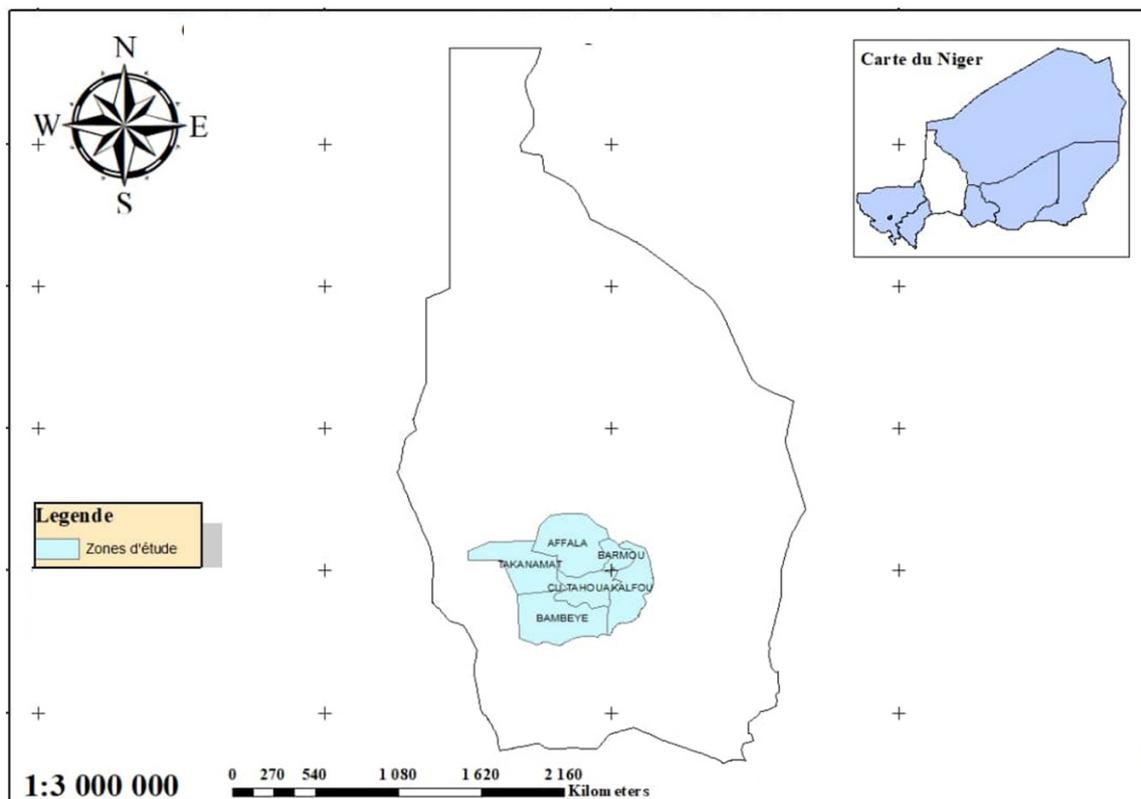


Figure 1: Localisation géographique de la zone d'étude

La méthode de mise à l'échelle du meilleur et du pire a été utilisée pour collecter des données relatives aux attributs des biens et services de l'élevage du dromadaire. Sur la base des expériences personnelles, couplées aux entretiens avec des personnes ressources du domaine, et selon les informations disponibles dans la littérature (Fakhri *et al.*, 2013; Faraz, 2020b; Hassan *et al.*, 2022), dix-huit (18) attributs de biens et services ont été a priori identifiés et inclus dans l'analyse (Tableau 1). Les données sur le poids des attributs de biens et services ont été collectées, d'abord individuellement auprès du chef de ménage seul, puis collectivement avec l'implication de toute la famille. Ainsi, dans un premier temps, il est demandé au chef de ménage de chacun des 829 ménages sondés, de choisir dans la liste de 18 attributs de biens ou de services préalablement établie (Tableau 1), les six attributs qui lui paraissent les plus importants et les six attributs les moins importants de la liste. Après, le même exercice est repris, mais en focus groupe avec tous les membres de la famille.

**Tableau 1: Liste des attributs des biens et services introduits dans l'analyse**

N°	Attributs	Nature de l'attribut	Abréviation
1	Nutrition	Bien	Nut
2	Pharmacie	Bien	Pha
3	Guide	Service	Gui
4	Signe de Dieu	Service	Sig
5	Transport	Service	Tra
6	Engrais	Bien	Eng
7	Commerce	Service	Com
8	Artisanat	Bien	Art
9	Cosmétique	Bien	Cos
10	Animal de trait	Service	Trai
11	Grenier	Bien	Gre
12	Loisir	Bien	Res
13	Prix du sang	Bien	Sang
14	Excellent candidat de course	Service	Can
15	Animal miraculeux	Service	Mir
16	Recréation	Bien	Rec
17	Bateau du dessert	Service	Bat
18	Excellent candidat de nuit	Service	Cnui

### Analyses statistiques

Les données relatives au système d'élevage ont été saisies sur un tableur Excel puis enregistrées sur une maquette du logiciel spss qui a servi au dénombrement des effectifs et au calcul des proportions des modalités de réponses (analyse descriptive). Les variations de ces effectifs et proportions, selon les facteurs de variation prise en compte dans le cadre de l'étude ont été testées par le modèle de  $\chi^2$  puis présentées sous forme synthétique de tableaux simple ou croisé avec les facteurs.

Ensuite, l'analyse a été orientée vers la modélisation économétrique des attributs liés à l'élevage du dromadaire. Une supposition importante, en modélisation et évaluation économétrique des préférences, est que les communautés s'attachent à un bien ou un produit sur la base d'un certain nombre de critères et d'attributs spécifiques (Lusk et Briggeman, 2009; Lister *et al.*, 2017). Parmi ces derniers, il existe toujours le plus important et le moins important aux yeux de ces éleveurs. Cette méthode de mise à l'échelle de la plus importante et de la moins importante option (méthode Best-Worst ou méthode de la différence maxi-

imum, BWS) a été beaucoup utilisée pour étudier le comportement des consommateurs car étant compatible avec la théorie de l'utilité aléatoire (Flynn *et al.*, 2007; Sackett *et al.*, 2013; Abubakar *et al.*, 2014, Zakou, 2021). En effet, une meilleure valorisation des produits d'origine animale doit impérativement passer par la compréhension de leurs préférences par la population cible. Ainsi, la perception des éleveurs sur les attributs de biens et de services de l'élevage du dromadaire a été modélisée dans la zone d'étude par cette méthode de mise à l'échelle (Louvière *et al.*, 2013). La fonction d'utilité pour les différents types d'aliments peut être mathématiquement représentée comme suit:

$$V_j = \alpha_1(\text{Nut})_j + \alpha_2(\text{Pha})_j + \alpha_3(\text{Gui})_j + \alpha_4(\text{Sig})_j + \alpha_5(\text{Tra})_j + \alpha_6(\text{Eng})_j + \alpha_7(\text{Com})_j + \alpha_8(\text{Art})_j + \alpha_9(\text{Cos})_j + \alpha_{10}(\text{Trai})_j + \alpha_{11}(\text{Gre})_j + \alpha_{12}(\text{Res})_j + \alpha_{13}(\text{Sang})_j + \alpha_{14}(\text{can})_j + \alpha_{15}(\text{Mir})_j + \alpha_{16}(\text{Rec})_j + \alpha_{17}(\text{Bat})_j + \alpha_{18}(\text{Rec})_j$$

Où  $V_j$  est l'utilité pour l'option  $j$ , **(Nut)** $j$  est le poids pour nutrition, **(Pha)** $j$  est le poids pour la pharmacie, **(Gui)** $j$  est le poids pour Guide, **(Sig)** $j$  est le poids pour le signe de Dieu, **(Tra)** $j$  représente le poids pour le transport, **(Eng)** $j$  est le poids pour l'engrais, **(Com)** $j$  est le poids pour le commerce, **(Art)** $j$  est le poids pour l'artisanat, **(Cos)** $j$  est le poids pour les produits cosmétiques, **(Trai)** $j$  est le poids pour animal de trait, **(Gre)** $j$  est le poids pour Grenier, **(Res)** $j$  est le poids pour réservoir, **(Sang)** $j$  est le poids pour le prix du sang, **(Can)** $j$  est le poids pour excellent candidat de course, **(Mir)** $j$  est le poids pour animal miraculeux, **(Rec)** $j$  est le poids pour la récréation, **(Bat)** $j$  est le poids pour la bateau du désert, **(Cnui)** $j$  est le poids pour compagnon de nuit et  $\alpha_1 \dots \alpha_{18}$  représentent les coefficients de pondération pour les différents attributs de biens ou de services.

Aussi, le poids alpha est alternativement estimé par le rapport de la différence entre le nombre de fois qu'un attribut donné a été choisi comme étant le plus important et le nombre de fois qu'il a été choisi comme le moins important, sur six fois la taille de l'échantillon, comme indiqué par la formule ci-après:

$$P_i = \alpha_i = \frac{B_i - W_i}{6N}$$

Où  $P_i$  représente le poids de l'attribut du bien ou du service  $i$  lié à l'élevage du dromadaire,  $B_i$  est le nombre de fois que l'attribut du bien ou du service  $i$  a été sélectionné comme le plus important,  $W_i$  est le nombre de fois que l'attribut du bien ou du service  $i$  a été sélectionné comme le moins important et  $N$  est le nombre de personnes sondées.

Cette différence, entre les options les plus importantes et les moins importantes, cadre parfaitement avec la théorie de l'utilité qui est bien ancrée dans la pensée micro-économique. Les biens et services ayant des poids supérieurs sont les attributs les plus importants, tandis que ceux ayant un poids inférieurs sont les attributs les moins importants.

La même procédure a été utilisée pour déterminer l'influence des variables socio-économiques (l'âge et le genre) sur la perception des éleveurs relative aux attributs des biens et services de l'élevage camelin. En fin, la fonction exponentielle incorporée dans le Microsoft Excel a été utilisée pour calculer le pourcentage des préférences pour chaque attribut de la façon suivante:

$$PS_j = \text{Exp}(P_j)$$

Où  $PS_j$  est la valeur de l'utilité d'un attribut de bien ou de service  $i$ .

La fonction somme a été aussi utilisée pour calculer le pourcentage de chaque attribut de bien ou de service  $i$ , de la façon suivante:

$$PPS_i = \left[ \frac{\text{Exp}(P_i)}{\sum_{i=1}^{18} \text{Exp}(P_i)} \right] * 100$$

Où est le poids en pourcentage (%) d'un attribut de bien ou de service  $i$  donné.

## RÉSULTATS

### Caractéristiques socio-économiques des enquêtés

Toutes les classes d'âge sont bien représentées avec une fréquence plus élevée des jeunes de moins de 30 ans (Tableau 2). L'âge moyen des 829 enquêtés était de  $42 \pm 14$  ans. Aussi, la fréquence de plus de 24% des femmes montre que le genre a été bien pris en compte dans le sondage. La proportion des enquêtés mariés a dominé l'échantillonnage. La taille moyenne d'un ménage était de  $7,3 \pm 4,5$  personnes. La taille de ménage moyenne (5 à 10 personnes) était la plus représentée.

**Tableau 2: Caractéristiques sociales des enquêtés de la ville de Tahoua**

Variables	Modalités	Effectifs	Pourcentage
Age	18-29	470	56,7
	30-59	233	28,1
	60-87	126	15,2
Sexe	F	203	24,5
	M	626	75,5
Statut	Marié	599	72,3
	Autre	230	27,7
Taille ménage	1 à 4	257	31,0
	5 à 10	443	53,4
	11 à 30	129	15,6

### Pratiques d'élevage chez les éleveurs de dromadaire

Du point de vue statut socio-économique, la majorité des éleveurs qui détiennent les dromadaires sont les hommes (98%) de statut marié (87%), très âgé (34% dans la tranche d'âge de plus de 60 ans, 51 % dans la tranche 31 à 61 ans et 15 % dans la tranche d'âge inférieure à 31 ans). La principale activité de ces éleveurs est l'élevage (87%). L'intégration de l'agriculture dans ces systèmes d'élevage est faible (13% des éleveurs).

Les éleveurs enquêtés ne pratiquent que l'élevage extensif (Tableau 3). La culture fourragère n'est pratiquée chez aucun des éleveurs. La mobilité sous forme de transhumance pour la recherche de nourriture aux animaux est aussi adoptée à 100%. La plus grande cause de cette mobilité est expliquée par le problème d'espace de pâturage des animaux pendant

**Tableau 3: Analyse des pratiques d'élevage chez les éleveurs de dromadaire**

Variables	Modalités	Effectifs	Pourcentage
Système	Extensif	100	100
Mode	Transhumance	100	100
Alimentation de base	Ligneux	91	91,0
	Herbacé	1	1,0
	Rampantes	8	8,0
Complémentation	Non	90	90
	Oui	10	10
Culture fourrage	Oui	0	0
Conduite du troupeau	Non	100	100
	Berger	63	63
Abreuvement	Divaguer	37	37
	Puits	40	40
	Mare	43	43
Sanitaire	Robinet	17	17
	Déparasitage	50	50
	Désinfection	25	25
Durée du sevrage	DSF+DPST	25	25
	9 mois	11	11
	10 mois	4	4
	11 mois	8	8
	12 mois	77	77

la saison pluvieuse. La recherche des ressources fourragères et en eaux constituait donc les principaux facteurs de déplacement des éleveurs.

Des informations recueillies auprès des éleveurs, l'alimentation des dromadaires repose essentiellement sur le pâturage naturel des parcours, mais certains achètent du foin pendant la période de soudure. La majorité des éleveurs ne font pas de complémentation, 63% des éleveurs confient leurs troupeaux à un berger tandis que 37% laissent leurs troupeaux divaguer (Tableau 3). Les puits et les mares restent les sources d'eau les plus utilisés (83%), mais certains (17 %) utilisent aussi les robinets. En matière de santé, le déparasitage (50%) est le plus pratiqué: la désinfection représentait 25% alors que 25% des éleveurs font les deux traitements. Les pratiques de soin sont basées sur le traitement traditionnel. Aucun éleveur n'a signalé une formation ou une aide quelconque reçue de la part de l'état.

Aux dires des éleveurs, les ressources fourragères les plus consommées par les dromadaires sont les espèces ligneuses (90 % des éleveurs), bien que l'alimentation de base du dromadaire reste très variée, comprenant des herbacées et des plantes rampantes (Tableau 3). Il est aussi à noter que 95% des éleveurs pensaient que ces ligneux sont plus appréciés au dépend des autres espèces, alors qu'un pour cent (1%) des éleveurs estiment que les aliments les plus consommés sont les plantes rampantes.

La fréquence de l'abreuvement des animaux était très variable d'un éleveur à un autre. Les éleveurs abreuvaient leurs animaux tous les 3 jours (8%), tous les 4 jours pour certains (18%), tous les 5 jours pour d'autres (20%), tous les 6 jours chez d'autre (31%) voire tous les 7 jours (23%) pendant la saison sèche. En saison pluvieuse, l'abreuvement se faisait à volonté à cause de la disponibilité d'eau des mares pendant cette période. En ce qui concerne les pratiques de reproduction, la majorité des éleveurs de dromadaire (77 %) pratiquaient le sevrage à 12 mois d'âge.

### Démographie et contraintes d'élevage

La mortalité a été citée comme parmi les principaux mouvements de sortie des animaux, mais aussi la vente particulièrement pendant la période de fort besoin alimentaire. Presque tous les éleveurs (99%) affirmaient que la principale voie d'augmentation de la taille du troupeau était l'achat. En effet, ces dernières années, le don et la naissance ont été très peu citées comme voie de l'augmentation de la taille des troupeaux (1%). Ainsi, 66% des éleveurs pensaient que la taille des troupeaux est stable. Le reste des éleveurs évoquaient au contraire une diminution des effectifs des animaux qu'ils affectaient tantôt à une surexploitation du troupeau par la vente (11%), tantôt à la mortalité naturelle (23%). La race Azawak dominait nettement les systèmes d'élevage (99 %). La race Azargaf était dans de rares cas présente dans les troupeaux (1%).

Il ressort des résultats de l'enquête que les éleveurs de dromadaire souffraient de manque d'aire de pâturage (91% des éleveurs) et que la seule voie de sortie des troupeaux était le couloir de passage (99%). Cette contrainte liée au manque d'espace de pâturage semble être liée aux formations géographiques des éleveurs. Elle se pose avec plus d'acuité au sud, en zone périurbaine de Tahoua (95%), alors que très peu d'éleveurs (4%) parlent ainsi de ce problème dans la partie plus au nord. Pour nombre d'éleveurs, les causes évoquées sont le grignotage des couloirs de passage

par les agriculteurs bien que certains pensent que c'est dû à la menace des éleveurs qui laissent leur troupeau divaguer seul pendant la saison pluvieuse.

Parmi les stratégies d'adaptation aux contraintes du milieu d'élevage, figuraient l'achat et le stockage du foin pour secourir les animaux (42 %), le destockage des animaux faibles pour secourir les animaux encore en bon état (27%) et certains vendent une partie de leur troupeaux pour diminuer la charge du troupeau et ainsi prévenir les pertes dues à la sous alimentation sévère (31%).

#### Attributs des biens et services liés à l'élevage du dromadaire

Une première analyse montre que, quel que soit l'approche utilisée, individuelle ou participative, la somme des attributs les plus importants est largement supérieure à celle des moins importants (Tableau 4 et 5). Avec l'approche individuelle (Tableau 4), les valeurs du poids montrent que les services et les biens les plus importants que procure l'élevage du dromadaire seraient la fonction de nutrition, de pharmacie, de guide, de signe de Dieu, de transport et de commerce. Un résultat similaire avec le même ordre d'importance des biens et services émerge de l'analyse participative des attributs de l'élevage du dromadaire (Tableau 5). Les divergences

entre les deux approches, moins marquées, résideraient beaucoup plus dans l'ordre de classement des attributs les moins importants. Ainsi, sous l'angle des deux approches, les biens et services les moins importants à retenir de l'élevage des dromadaires selon la perception des enquêtés, seraient le bateau du désert, le loisir, le pouvoir miraculeux de l'animal en tant qu'excellent candidat de nuit.

L'analyse conjointe des attributs indique des variations similaires des préférences de ces derniers selon le genre (Figure 2). Les biens et services les plus importants et les moins importants chez les hommes étaient perçus comme tels chez les femmes. Une petite nuance s'observe cependant pour la nutrition et la pharmacie qui avaient un peu plus de poids chez les hommes, alors que la perception du dromadaire comme étant un signe de Dieu avait plus de poids chez les femmes. Aussi, au niveau des attributs moins importants, les femmes mettaient un peu plus l'accent que les hommes sur le rôle du dromadaire comme réserve alors que le poids de la perception du dromadaire comme un bateau du dessert était plus faible chez les hommes que chez les femmes.

L'analyse des poids des attributs liés à l'élevage du dromadaire selon l'âge des personnes enquêtées montre que les perceptions des jeunes convergeaient dans l'ensemble,

**Tableau 4: Poids des attributs de l'élevage du dromadaire par l'approche individuelle**

Attribut	'SPI	SMI	Poids	Part	Écart Type	Proba
Nutrition	588	-144	0,09	0,06	0,74	0,55
Pharmacie	554	-123	0,09	0,06	0,74	0,55
Guide	423	-115	0,06	0,06	0,72	0,53
Signe de Dieu	363	-161	0,04	0,06	0,76	0,52
Transport	373	-247	0,03	0,06	0,85	0,51
Commerce	303	-230	0,01	0,06	0,80	0,51
Engrais	270	-294	-0,01	0,06	0,82	0,50
Artisanat	281	-326	-0,01	0,05	0,85	0,50
Produit	196	-243	-0,01	0,05	0,73	0,49
Animal de trait	198	-260	-0,01	0,05	0,74	0,49
Prix du sang	225	-319	-0,02	0,05	0,80	0,49
Grenier	168	-298	-0,03	0,05	0,73	0,49
Excellent candidat de course	149	-279	-0,03	0,05	0,71	0,49
Réservoir	214	-354	-0,03	0,05	0,81	0,49
Bateau du dessert	191	-370	-0,04	0,05	0,79	0,48
Loisir	188	-370	-0,04	0,05	0,79	0,48
Animal miraculeux	152	-375	-0,04	0,05	0,75	0,48
Excellent candidat de nuit	113	-338	-0,05	0,05	0,69	0,47
Somme	4949	- 4846	0,00			

**Tableau 5: Poids des attributs de l'élevage du dromadaire par l'approche collective**

Attribut	'SPI	SMI	Poids	Part	Écart type	Proba
Nutrition	637	-115	0,11	0,06	0,72	0,56
Pharmacie	550	-118	0,09	0,06	0,73	0,55
Guide	347	-109	0,05	0,06	0,69	0,53
Signe de Dieu	370	-170	0,04	0,06	0,77	0,52
Transport	374	-248	0,03	0,06	0,86	0,51
Engrais	328	-253	0,02	0,06	0,84	0,51
Commerce	293	-234	0,01	0,06	0,80	0,51
Artisanat	305	-332	-0,01	0,06	0,88	0,50
Produit cosmétique	223	-253	-0,01	0,06	0,76	0,50
Animal de trait	203	-303	-0,02	0,05	0,77	0,49
Grenier	179	-281	-0,02	0,05	0,74	0,49
Réservoir	252	-374	-0,02	0,05	0,86	0,49
Prix du sang	193	-328	-0,03	0,05	0,78	0,49
Excellent candidat de course	131	-296	-0,03	0,05	0,69	0,48
Animal miraculeux	169	-339	-0,03	0,05	0,76	0,48
Loisir	186	-397	-0,04	0,05	0,80	0,48
Bateau du dessert	192	-406	-0,04	0,05	0,96	0,48
Excellent candidat de nuit	122	-343	-0,04	0,05	0,70	0,47
Somme	5054	4899	0,06			

ISPI: Somme des Plus Importants, SMI: Somme des Moins Importants

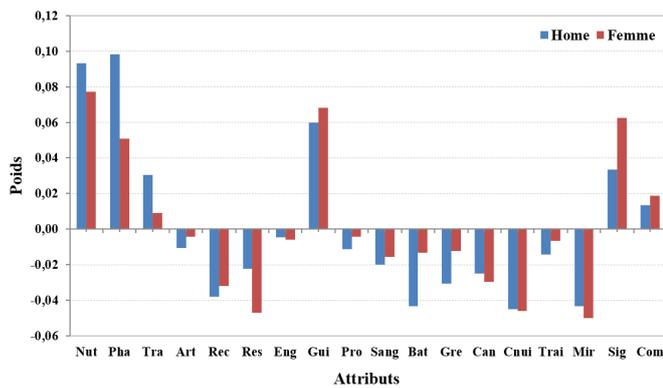


Figure 2: Influence du genre sur les préférences des attributs du dromadaire

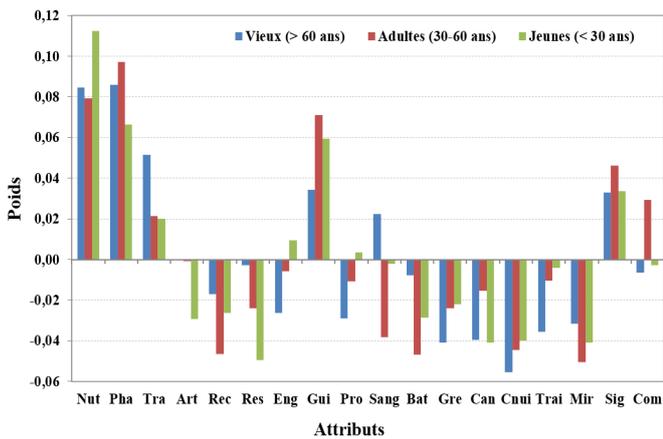


Figure 3: Influence de la classe d'âge sur les préférences des attributs du dromadaire

**Nut:** Nutrition; **Pha:** Pharmacie; **Tra:** Transport; **Rec:** Loisir; **Res:** Réserve; **Eng:** Engrais; **Gui:** Guide; **Pro:** Production; **Sang:** Prix du sang; **Bat:** Bateau du désert; **Gre:** Grenier; **Can:** Excellent candidat de course; **Cnu:** Excellent candidat de nuit; **Trai:** Animal de trait; **Mir:** Un animal miraculeux; **Sig:** Un signe de Dieu; **Com:** Commerce

avec celle des personnes âgées (vieux et adultes) pour tous les attributs des biens et services étudiés, sauf pour l'engrais, la production, le prix du sang et le commerce (Figure 3). En effet, le prix du sang était un attribut de qualité très important chez les vieillards alors qu'il était l'un des moins importants chez les enquêteurs appartenant aux classes d'âge inférieures. Les fonctions d'engrais et de production du dromadaire, d'une part, et de commerce, d'autre part, seraient aussi des attributs importants respectivement plus chez les jeunes et les adultes que chez les vieillards.

## DISCUSSION

### Caractéristiques des systèmes d'élevage

L'élevage camelin est essentiellement de type extensif dans la zone d'étude avec une alimentation basée sur l'exploitation du fourrage ligneux selon 90 % des enquêtés. Ce mode d'élevage qui est observé dans plusieurs systèmes d'élevage camelin (Mansou et Faye, 2016; Amsidder *et al.*, 2021; Biya *et al.*, 2021) est en effet parfaitement adapté à la biologie du dromadaire, caractérisé par un cycle productif lent (Faye *et al.*, 2004; Lionel *et al.*, 2021) et à son comportement alimentaire ambulatoire (Faye *et al.*, 2017) qui le conduit à parcourir ainsi de grandes distances pour brouter une grande variabilité de ressources herbacées ou ligneuses disponibles dans le désert (Faye et Porphyre, 2011; Amsidder, 2022). Ce comportement alimentaire lui permet de se satisfaire

des maigres ressources pastorales des milieux arides (Faye, 2013). Les autres pratiques d'élevage observées, telles que le faible niveau de complémentation (10%) et déparasitage (50%), la divagation dans la conduite des troupeaux (37%) et l'usage des mares (43%) comme source d'abreuvement, reflétaient le caractère extensif des systèmes d'élevage camelins étudiés.

Les espaces pastoraux en milieu aride sont soumis à un ensemble de changements qui provoquent une dynamique de recul et de dégradation des espaces pastoraux (Amsidder, 2017; Gonin, 2014). Les principales contraintes auxquelles sont confrontés les éleveurs de dromadaire dans la zone d'étude étaient le taux élevé de mortalité naturelle, l'expansion de l'agriculture au détriment des terres de parcours et le grignotage des couloirs de passage qui complexifiait ainsi l'accès aux ressources pastorales des éleveurs camelins. La réduction des aires de nomadisation face à l'extension des terres agricoles a été rapportée par Amsidder (2022).

Ainsi, malgré que l'offre fourragère provenant des espèces ligneuses des parcours exploités par des camelins soit très appréciable comparativement à d'autres stations tropicales (Chaibou *et al.*, 2012), la mortalité a été citée parmi les principaux mouvements de sortie des animaux, mais aussi la vente particulièrement pendant la période de fort besoin alimentaire. Ces contraintes décrites dans la présente étude sont communes à d'autres systèmes d'élevage camelin rapporté par plusieurs auteurs (Mansou et Faye, 2016).

Le stockage du foin (42 %) et le destockage (27%) étaient des stratégies d'adaptation aux contraintes du milieu d'élevage similaire aux systèmes d'élevage bovins rapportées en zones sahéliennes (Abdou *et al.*, 2020). Le problème des aires de parcours se posant avec plus d'acuité dans la bande périurbaine, la transhumance vers la bande nord pastorale se révélait comme une stratégie supplémentaire qui permettait aux éleveurs de pallier aux déficits saisonniers de fourrage, bien que, de plus en plus d'espace pastoral fait l'objet d'un processus de privatisation pour l'exploitation minière par des investisseurs privés ou des gouvernements (Gagnol et Afane, 2010; Amsidder, 2022). De ce fait, la transhumance est une pratique courante dans la majorité des élevages camelin africains (Ba *et al.*, 2022).

### Attributs des biens et services liés à l'élevage du dromadaire

Dans un contexte où l'attachement familial à une lignée de race héritée étant au cœur de l'identité pastorale décrite au Niger (Adamou *et al.*, 2017), l'étude a été orientée vers l'évaluation du poids des biens et services que les enquêteurs percevaient de la valeur du dromadaire. Les différents critères de sélection des attributs des biens et des services potentiels inclus dans le présent protocole de déclaration des préférences ont été identifiés à partir d'une pré-enquête conduite de façon participative utilisant le savoir endogène des personnes ressources qui avaient un fort attachement culturel avec l'élevage du dromadaire. La nécessité de la prise en compte du savoir endogène est essentielle pour la promotion de l'appropriation et de la durabilité d'un programme de gestion des ressources zoogénétiques (Hamadou *et al.*, 2016). C'est ainsi que des approches similaires ont été préconisées pour définir les cibles de sélection et les caractéristiques privilégiées de la race ovine Koundoum au Niger (Hamadou *et al.*, 2016), des chèvres locales en Ethio-

pie (Gebreyesus *et al.*, 2013) et pour caractériser le mouton Simien en Éthiopie (Melaku *et al.*, 2012) et des dromadaires de traction en culture attelée au Mali (Traoré *et al.*, 2019). Quel que soit l'approche (collective ou individuelle) ou le statut social des enquêtés (âge et genre) considérés, la nutrition, la pharmacie et le guide avaient, dans cet ordre, les plus grands poids dans la fonction d'utilité du dromadaire. A travers la fonction de nutrition, la perception des enquêtés serait en rapport avec la contribution du dromadaire à l'atteinte de la sécurité alimentaire, à travers la production de lait et de viande telle que décrite dans plusieurs études (Alary *et al.*, 2019). Cette position des enquêtés n'est guère surprenante au Niger où la malnutrition reste un problème de santé publique urgent (Ogobara, 2021). Le lait de chamelle possède de nombreuses propriétés bénéfiques car il convient mieux aux personnes allergiques au lait de vache et intolérantes au lactose (Faraz, 2020a; Hassan *et al.*, 2022). Le lait de chamelle est riche en minéraux et vitamines, notamment en vitamine C et en phosphore, ce qui le rend supérieur au lait des autres animaux domestiques (Faraz, 2020b). La durée de conservation du lait de chamelle est plus longue grâce à une protéine spéciale qui empêche les actions négatives de certaines bactéries.

Le chameau présente de nombreux avantages et a récemment attiré l'attention dans de nombreux pays en tant qu'aliment santé (Faraz *et al.*, 2019a), ce qui pourrait expliquer le poids de la perception, chez les consommateurs, de la fonction de pharmacie du dromadaire. En effet, le lait de la chamelle renforce l'immunité et pourrait aider au développement neurologique et à certaines conditions comportementales comme l'autisme (Mohammadabadi et Faraz, 2021). Le lait de chamelle est utilisé pour soigner les maladies de peau, les hépatites et abaisser la glycémie. Compte tenu de tous les avantages, la demande de lait de chamelle a considérablement augmenté dans le monde entier, bien qu'il soit plus cher que le lait de vache (Konuspayeva *et al.*, 2009). De plus, il contient des quantités énormes de lysozymes, de lactoferrine, de lactoperoxydase et d'immunoglobulines reconnues pour leur propriété antibiotique, faisant de lui un nouvel aliment fonctionnel (Hassan *et al.*, 2022).

Par ailleurs, d'autres vertus pourraient expliquer l'importance du poids de la fonction de pharmacie reconnue au dromadaire telles que l'usage de sa graisse pour éloigner les serpents des maisons et sa viande dans le traitement des affections du genou, l'utilisation de son urine pour le traitement des maladies et son poil est utilisée pour les injections (Hassan *et al.*, 2022). Le poil carbonisé d'un chameau est utilisé pour réduire les saignements, tandis que le foie est utilisé pour améliorer la vision (Hassan *et al.*, 2022)

'Le poids' de la fonction de transporteur laisse aussi penser que les communautés gardaient la même considération de la contribution économique et sociale du dromadaire (*camelus dromedarius*) en tant qu'animal de selle ou de bât comme l'a souligné Faye (2009). Malgré «le déclin de l'activité caravanier du dromadaire concurrencée par le camion» et la motorisation agricole (Faye, 2020), cette étude montre l'importance de la fonction d'utilité du dromadaire comme animal de transport en milieu aride. Le chameau est une source de trait bon marché et parfois surnommé «vaisseau du dessert» et utilisé pour le transport de divers produits agricoles. En moyenne, un chameau peut tirer 300 kg dans un environnement chaud et difficile (Faraz

*et al.*, 2018). Les personnes enquêtées reconnaissaient l'importance du dromadaire dans le transport, mais le poids négatif associé à l'attribut 'bateau de désert' indique que la perception de la fonction, au point de l'assimiler à un navire du désert, ne faisait plus l'unanimité.

Il est aussi ressorti de l'analyse conjointe que l'attribut «signe de Dieu» a été retenu comme l'un des services ou biens les plus importants. Les animaux sont mentionnés dans la littérature persane depuis les temps anciens et dans le Coran, ce qui pourrait attirer davantage l'attention des communautés de la zone d'étude composée à majorité musulmans. En effet, le chameau a été mentionné dans le Coran, des dessins mythiques d'une part et des récits similaires sur le chameau d'autre part pourront amener à contempler le dromadaire comme un signe de Dieu (Fakhri *et al.*, 2013).

## CONCLUSION

Les méthodes d'élevage adoptées par les éleveurs des dromadaires ainsi que les contraintes d'élevage en zone périurbaine de la région de Tahoua différaient très peu de celles en usage dans la sous-région. Ces contraintes décrites dans la présente étude étaient aussi communes à la plupart des systèmes d'élevage camelin similaires.

Les communautés urbaines reconnaissent certains attributs des biens et services de l'élevage du dromadaire, véritables indicateurs des valeurs socio-économiques de cet élevage. Ainsi, quel que soit l'approche privilégiée ou le statut social des enquêtés considéré, l'analyse conjointe révèle que la nutrition, la pharmacie et le guide avaient les plus grands poids dans la fonction d'utilité du dromadaire. La présente étude montre et confirme, de ce fait, la nature multifonctionnelle du dromadaire.

Dans un contexte de changement climatique accéléré, la prise en compte des résultats obtenus dans cette étude permettra de concevoir des programmes et projets d'amélioration pour des systèmes d'élevage plus résilients dans le but de promouvoir la filière des produits potentiels de l'élevage du dromadaire, mais également d'offrir des opportunités pour réduire la pauvreté et la malnutrition au Niger.

## RÉFÉRENCES

- Abdou H., Adamou K.I. Karimou H.B., Tahirou Z.M. (2020). Perception du changement climatique des éleveurs et stratégies d'adaptation aux contraintes environnementales: Cas de la commune de Filingué au Niger. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 73: 81-90.
- Abubakar M.I., Amadou Z., Daniel K. (2014). Best-Worst scaling approach in predicting seed attribute preferences among resource poor farmers in Northern Nigeria. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2: 304 - 310.
- Adamou A. (2009). Notes sur la polyfonctionnalité de l'élevage camelin. *Journal Algérien des Régions Arides*, 8: 108-122.
- Adamou K.I., Issa M., Abdou H., Malam-Bako S., Marichatou H. (2017). Pratiques d'élevage et indicateurs morphométriques de performance laitière chez les éleveurs de bovins Kouri au Niger. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 70: 51-58.
- Alary V., Dutilly C., Wane A. (2019). Contributions socio-économiques de l'élevage des herbivores. In D. Richard, V. Alary, C. Corniaux, G. Duteurtre, et P. Lhoste (Éds.), *Dynamique des élevages pastoraux et agropastoraux en Afrique intertropicale*. Editions Quae.
- Ali L., Van Den Bossche P., Thys E. (2003). Enjeux et contraintes de l'élevage urbain et périurbain des petits ruminants à Maradi au Niger: quel avenir? *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 56: 73-82.

- Amsidder L. (2017). Diagnostic des systèmes d'élevage camelin dans la moyenne vallée du Drâa (Maroc). Mémoire de fin d'études, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 70 p.
- Amsidder L. (2022). Accéder aux ressources en milieu aride, une affaire de réseaux ? Les stratégies d'investissement social des éleveurs camelins du sud-ouest marocain comme facteur d'adaptation aux changements socio-politiques et climatiques des espaces pastoraux. Thèse de Doctorat, AgroParisTech.
- Amsidder L., Alary V.E., Srairi T.M. (2021). An empirical approach of past and present mobility management in the desert societies of camel breeders in South Eastern Morocco. *Journal of Arid Environments*, 189: 104501.
- Ba A., Moussa M., Coulibaly D., Koné A., Traoré S.O., Diawara M.O., Sangaré B. (2022). Caractérisation des exploitations d'élevage de dromadaires (*Camelus dromadaruis*) dans les régions Centre et Nord du Mali. *Journal of Applied Biosciences*, 176: 18209-18218.
- Biya M.B., Chrif Ahmed M.S., Dieye C.Y., Diop A.K.M., Mohamed R.B., Salem M.M., Sidatt M., Side Elemine K.M., Mohamed M.S., N'Diaye F.B., Meiloud G., Konuspayeva G., Faye B. (2021). Typologie descriptive des systèmes d'élevage camelin en Mauritanie. *Livestock Research for Rural Development*, 33.
- Chaibou M., Faye B., Ali M., Vias G. (2012). Évaluation du potentiel fourrager aérien du bassin laitier d'Agadez au Niger en Afrique de l'Ouest. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 71.
- Chaibou M., Faye B. (2005). Fonctionnement des élevages camelins de la zone périurbaine d'Agadez au Niger: Enquête typologique. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 58 : 273-283.
- Fakhri K.P., Khiabani F.S., Adelzadeh P. (2013). Camel: contemplation on the secret of creation. *Arabian Journal of Business and Management Review (Nigerian Chapter)*, 1(5).
- Faraz A. (2020a). Portrayal of Camelid production in desert ecosystem of Pakistan. *J. Zool. Res.*, 2: 15-20.
- Faraz A. (2020b). Composition of camel milk: a blessing for health. *Annals Public Health Epidemiol.*, 1: 1-4.
- Faye B. (2009). L'élevage des grands camélidés: Vers un changement de paradigme. *Seizièmes rencontres autour des recherches sur les ruminants*, Paris les 2 et 3 décembre 2009, 345348.
- Faye B. (2020). De la dune à l'étable: la seconde domestication du chameau. *Les Cahiers de la SFSIC* [En ligne].
- Faye B., Alshary F.Z., Al-Rwaily S.H. (2012). Gestion et évaluation du statut énergétique du dromadaire. *Rev. Bioressources*, 2: 1-16.
- Faye B., Bengoumi M., Barkat A. (2003). Le développement des systèmes camelins laitiers péri-urbains en Afrique. In: *Atelier Int. sur le lait de chamelle en Afrique*, Niamey, Niger, 5-8, 115-125.
- Faye B., Grech S., Korchani T. (2004). Le dromadaire, entre féralisation et intensification. *Anthropozoologica*, 39: 714.
- Faye B., Jaouad M., Bhrawi K., Senoussi A., Bengoumi M. (2014). Élevage camelin en Afrique du Nord: État des lieux et perspectives. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 67: 213-221.
- Faye B., Porphyre V. (2011). Le dromadaire et le cochon: Deux visions opposées de l'élevage ? *Natures Sciences Sociétés*, 19:365374.
- Faye B., Senoussi H., Jaouad M. (2017). Le dromadaire et l'oasis: Du caravansérail à l'élevage périurbain. *Cahiers Agricultures*, 26: 14001.
- Faraz A., Waheed A., Nazir M.M., Mirza R.H. (2018). Milk production potential of Marecha dromedary camel in desert Thal Punjab, Pakistan. *J. Fisheries Livest. Prod.*, 6: 1000280.
- Flynn T., Louvriere J., Peters T., Coast J. (2007). Best-worst scaling: What it can do for health care research and how to do it. *Journal of Health Economics*, 1: 171 - 189.
- Gagnol L., Afane A. (2010). Quand l'injustice est spatiale. Le nomadisme pastoral face à l'impératif territorial dans le Sahara nigérien. *Justice spatiale - Spatial Justice*, 2: 27.
- Gebreyesus G., Haile, T. Dessie (2013). Breeding scheme based on community-based participatory analysis of local breeding practices, objectives and constraints for goats around Dire Dawa, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*, 25: 48.
- Gonin A. (2014). Jeux de pouvoir pour l'accès aux ressources et devenir de l'élevage en Afrique soudanienne: Le foncier pastoral dans l'Ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université Panthéon-Sorbonne, Paris I.
- Hamadou I., N. Moula, S. Sidde, M. Issa, H. Marichatou, P. Leroy, N. A. Moussiaux (2016). Socio-economic and technical aspects of the conservation of Koundoum sheep in Niger. PhD thesis, Liege University, Belgique.
- Hassan B., Faraz A., Rashid S. (2022). The Camel – Miracle of Almighty. *International Journal of Camel Science*, 4: 94-99.
- Konuspayeva G., Faye B., Loiseau G. (2009). The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data. *J. Food Composition and Analysis*, 22: 95-101.
- Melaku S., Z. Mekuriaw, S. Gizaw, M. Taye (2012). Community based characterization of Simien sheep based on growth performance and farmers' breeding objectives in Simien mountains region, Ethiopia. *Research Journal of Animal Science*, 6: 47-55.
- Lionel J., Fatima E.M., Chaïmae H., Johann H., Mohamed T.S. (2021). Paramètres démographiques et économie de l'élevage camelin: Une étude au Maroc. *Cah. Agric.*, 30: 1.
- Lister G., Tonsor G.T., Brix M., Schroeder T.C., Yang C. (2017). Food values applied to livestock products, *Journal of Food Products Marketing*, 23: 326-341.
- Lusk L.J., B.C Briggeman (2009). Food values. *American Journal of Agricultural Economics*, 91:184-196.
- Maman-lawal .A.A., Chaibou M., Mani M.M., Garba M.M., Gouro A.S. (2018). Pratiques d'éleveurs et résultats économiques d'élevage dans les exploitations urbaines et périurbaines de Niamey. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12: 294-309.
- Mansou S.F., Faye B. (2016). Socioeconomic study for camel farming system in Egypt. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 4:377-389.
- Mohammadabadi T., Faraz A. (2021). Camel milk and natural health. *Int. J. Camel Sci.*, 3: 61-65.
- Ogobara Dognon A., Charle-Cuéllar P., Toure F., Aziz Gado A., Sanoussi A., Lazoumar R.H., Alain Tchamba G., Vargas A., Lopez-Ejeda N. (2021). Impact of integration of severe acute malnutrition treatment in primary health care provided by community health workers in rural Niger. *Nutrients*, 13:4067.
- Pacholek X., Vias G., Faye B., Faugère O. (2000). Élevage camelin au Niger: Référentiel zootechnique et sanitaire. Publ. Coopération Française, Niamey, Niger, 100 p.
- Sackett H.M., Shupp R., Tonsor G. (2013). Consumer perceptions of sustainable farming practices: A Best-Worst scenario. *Agricultural and Resource Economics Review*, 42: 275-290.
- Senoussi A. (2011). Le camelin: facteur de la biodiversité et à usages multiples. Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides, p. 265- 273.
- Serhier Z., Bendahhou K., Ben Abdelaziz A., Bennani O.M., (2020). Methodological sheet n°1: How to calculate the size of a sample for an observational study? *Tunis Med.*, 98: 1-7.
- Stiles D.N. (1988). Desertification and pastoral development in northern Kenya. *Nomadic People*, 13: 1-14.
- Traoré B., Govoeyi B., Hamadou I., Geda F., Touré A., Ouloguem B., Leroy P., Nicolas Antoine-Moussiaux N., Moula N. (2019). Analysis of preferences of agro-pastoralists for the attributes of traction dromedaries in harness cultivation: A case study of the Koro district of Mali. *Research, Policy and Practice*, 9:19.
- Vias F.G., Faye B. (2009). Camel farming, an important contribution to the poverty alleviation in Niger. Proc. of the 2<sup>nd</sup> conference of ISOCARD, Djerba (Tunisia), 12-14 March 2009, abstr. 96, p. 77.
- Wayua F.O., Okoth M.W., Wangoh J. (2012). Survey of postharvest handling, preservation and processing practices along the camel milk chain in Isiolo district, Kenya. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 12 (7).
- Zakou A. (2021). Analyse économétrique des déterminants de la consommation des produits alimentaires dans la commune de Tahoua (Niger). *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 9: 293-300.