

Rôle et place de la chèvre dans les ménages du Sahel burkinabé

B.I. Gnanda^{1*}, A. Wereme N'Diaye¹, H.O. Sanon¹, J. Somda² & J.A. Nianogo³

Keywords: Burkinabe Sahelian goat- Monetary income- Poverty- Food safety- Burkina Faso

Résumé

Une enquête formelle à passage unique a été réalisée auprès de 150 ménages du Sahel burkinabé afin d'apprécier le rôle et la place de l'élevage de la chèvre dans la vie et le fonctionnement de ces unités familiales. Les résultats de l'enquête montrent que les éleveurs du Sahel burkinabé commencent, dans la plupart des cas, par posséder d'abord une chèvre, animal très prolifique, mais avec un objectif à plus ou moins brève échéance d'acquérir les autres espèces de ruminants, notamment les bovins. Bien qu'en matière de génération de revenu monétaire, la contribution des caprins reste moindre par rapport à celle des autres ruminants (bovins, ovins), leur rôle non monétaire de premier rang dans la lutte contre la pauvreté est mis en exergue. Cela est démontré à travers la forte proportion de la population impliquée (91% de la population-cible) dans leur élevage, la place de premier ordre des caprins dans les prélèvements non commerciaux, qualifiés de sociaux, et leur positionnement en termes de capital animal de prévention de risque contre les aléas du climat pour les éleveurs. Malgré son rôle primordial, la chèvre demeure le parent pauvre des espèces de ruminants en matière de protection sanitaire et de complémentation alimentaire.

Summary

Role and Position of the Goat in Households of the Burkinabian Sahel

A formal household survey was carried out in Burkina Faso with 150 Sahelian farms in order to appreciate the role and the position of goat breeding in the life and the functioning of these family units. The results of the investigation show that the Burkinabe Sahelian stockbreeders first start usually by raising a goat, because of its high prolificacy, but with the view to acquire more or less rapidly other species of ruminants, in particular cattle. Although the generation of income of goat rearing remains low compared to other ruminants (bovine, ovine); their non-monetary role in poverty alleviation is highlighted. That is shown through the large proportion of the population (91% of the target-group) implied in goat breeding, the first position of goats in the non-commercial (social) transaction, and their position in terms of risk prevention against the climatic hazards for livestock farmers. Despite its critical role, the goat remains the least favored ruminant species in regarding health protection and food supplementation.

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso.

²Union Internationale pour la Conservation de la Nature, Ouagadougou, Burkina Faso.

³Institut du Développement Rural de l'Université Polytechnique de Bobo, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

*Auteur correspondant: Email: gnandaisid@yahoo.fr

Introduction

Malgré les avantages reconnus à la chèvre pour les pays sahéliens tels que le Burkina Faso, son élevage fait partie des secteurs qui reçoivent le moins d'attention tant par les structures de développement que par la recherche. Les multiples reproches (détérioration de l'environnement, comportement capricieux, animal d'élevage de marginalité, etc.) qui lui sont imputés dans la littérature (1, 3, 4, 5, 17) sont très peu éprouvés scientifiquement. Pourtant, en zone sahélienne du Burkina Faso, la chèvre est élevée par une population importante de diverses couches socio-économiques (Peul, Rimaïbé, Bellah, Mossi, Gourmantché, Fulcé, Songhaï, etc.). Il apparaît donc important d'évaluer formellement le rôle et la place de ce type de petit élevage dans l'amélioration des revenus des populations de cette zone aride du pays et des sources de leurs moyens d'existence. En particulier, l'évaluation de la contribution de cette espèce dans l'atténuation des risques vis-à-vis des chocs extérieurs aux ménages ruraux et de ses relations avec les autres espèces animales dans la constitution de capital et la génération de revenu de l'élevage permettra de mieux cerner les opportunités et les limites de son élevage en milieu rural sahélien. Il a été question dans cette étude, d'analyser les interrelations entre l'élevage de la chèvre et les caractéristiques socio-économiques des ménages sahéliens impliqués dans l'activité. De manière spécifique, il s'est agi: (i) d'évaluer l'importance de ce type d'élevage au sein des communautés villageoises afin de mesurer la place dans les options de productions animales; et (ii) d'évaluer la contribution de la l'espèce dans les revenus des ménages ruraux sahéliens en vue d'en apprécier son rôle économique.

Matériau et méthode

Site d'étude et unités d'élevage enquêtées

L'enquête a été réalisée au Sahel burkinabè, une des régions du Burkina Faso, comprise entre le 13^{ème} et le 15^{ème} degré de latitude Nord, faisant frontière au nord avec la République du Mali et au Nord-Est avec la République du Niger. Cette zone couvre une superficie de 36.166 km² et regroupe

les provinces du Séno, de l'Oudalan, du Soum et du Yagha (Figure 1) qui composent ensemble la Région administrative du Sahel burkinabé dont la ville de Dori est le chef lieu. Le climat de cette région est de type sahélien à soudano-sahélien (plus au Sud, dans le Yagha) et la pluviométrie annuelle fluctue entre les isohyètes 300 et 600 mm, sur environ 3 mois de saison pluvieuse.

L'élevage constitue l'activité économique de base des populations de la zone et les espèces animales de ruminants les plus couramment élevées sont les bovins de type Zébu peul, les mouton sahéliens et les chèvres sahéliennes (18).

Deux villages de la région ont été sélectionnés pour mener l'enquête: celui de Lelly et celui de Katchari. Le choix de ces deux villages a permis de prendre en partie en compte la diversité des principaux groupes ethniques présents au Sahel burkinabé, car les différents groupes ethniques de la région n'ont pas toute à fait la même tradition et ne possèdent pas le même savoir faire dans l'élevage et dans l'adaptation socio-économique au changement climatique. Par ce choix, cinq des sept principaux groupes ethniques de la région ont été touchés, à savoir les Peul, les Rimaïbé, les Bellah, les Mossi et les Gourmantché.

Dans le site de Lelly, l'enquête a touché les Mossi et les Gourmantchés. Les Peul, les Rimaïbé et les Bellah ont été enquêtés dans le village de Katchari. Les enquêtes ont été réalisées auprès des unités familiales correspondant à des groupes de personnes vivant sous l'autorité d'un chef et qui produisent et consomment ensemble. Le chef d'unité familiale ou chef de ménage, gère les ressources communes de production et les biens de consommation. Cela n'empêche nullement les membres actifs de ce groupe d'avoir, en plus des tâches communes, des activités personnelles rémunératrices et une autonomie pour l'utilisation de ces revenus individuels.

Conduite de l'enquête

Une fiche d'enquête formelle à passage unique a été administrée au cours de l'année 2008 par deux techniciens de l'Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) du Burkina Faso.

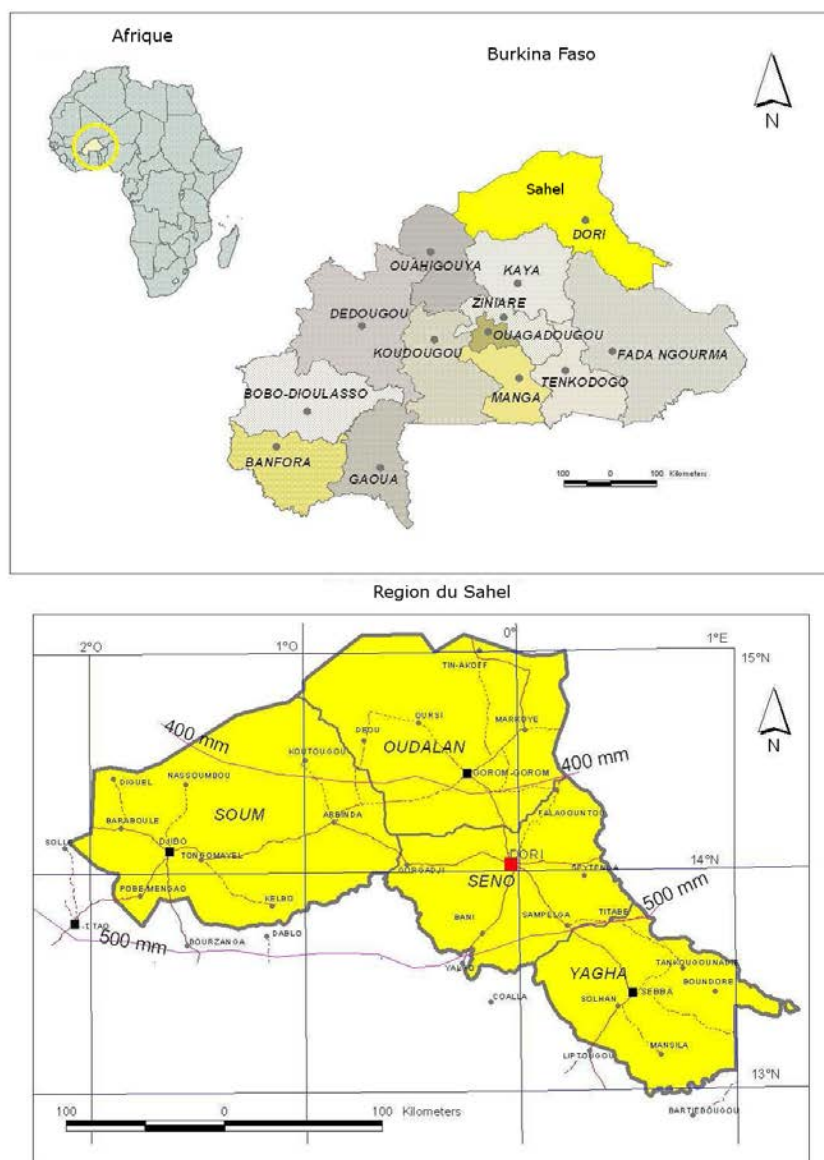


Figure 1: Carte de localisation de la zone d'étude.

Au sein de chacun des cinq groupes ethniques (Peul, Rimaïbé, Bellah, Mossi et Gourmantché), 30 chefs d'unité familiale ont été enquêtés, soit un échantillon de 150 ménages au total (149 chefs de ménages hommes et 1 chef de ménage femme). Le choix des personnes enquêtées a été réalisé sur la base de leur disponibilité à être interrogées, après les avoir préalablement expliqué les objectifs du travail. Chez certaines personnes, l'enquête a été réalisée immédiatement après la présentation des objectifs du travail. Chez d'autres, les entretiens ont été réalisés sur rendez-vous convenus à l'issue de la séance de présentation des objectifs du travail.

Données collectées

Les données collectées ont porté sur:

- Les caractéristiques socio-économiques de l'enquêté (chef de ménage) comprenant:
 - .son âge,
 - .son groupe ethnique,
 - .ses activités socio-économiques,
 - .la population de son unité familiale,
 - .son cheptel,
 - .sa stratégie de constitution de cheptel.

- Les données sur les stratégies de production animale prenant en compte:

.le mode de conduite des animaux,
 .les pratiques sanitaires,
 .la complémentation.

- Les objectifs de production dans l'élevage de ruminants;
- Les données sur les revenus et leurs sources;
- Les principaux usages des recettes générées par la vente de produits d'animaux.

Traitement et analyses statistiques des données

Plusieurs méthodes d'analyse ont été combinées en vue d'apporter des éléments de réponse à ces questions :

Analyses descriptives

Des statistiques descriptives ont été largement utilisées pour analyser la place de l'élevage caprin dans les élevages sahétiens. Ces statistiques comprennent les moyennes arithmétiques, les écart-types et les fréquences.

Des synthèses sous forme de tableaux ou de graphiques ont permis de mettre en exergue la place de la chèvre dans les élevages enquêtés.

Les régressions linéaires

Deux modèles de régression linéaire ont été développés pour évaluer le rôle économique de la chèvre dans les élevages sahétiens. Le premier a consisté à analyser les déterminants sociaux et structurels de l'élevage caprin. Il s'est agi d'identifier les facteurs sociaux et structurels des ménages qui influent sur l'accumulation du cheptel caprin. Dans le système sahéien, les éléments sociaux tels que l'âge de l'éleveur, son appartenance ethnique et la taille du ménage, sont déterminants dans la conduite de l'élevage. L'âge conditionne l'indépendance de l'éleveur par rapport à la décision à prendre pour la sortie d'un animal ainsi que son degré d'ouverture aux innovations extérieures. Les ethnies telles que les Peul sont considérées comme des éleveurs par tradition (2) alors que par exemple, les Mossi sont d'obédience agropasteurs. La taille du ménage reflète non seulement la disponibilité en main-d'œuvre familiale pour la conduite de l'élevage, mais également l'échelle des besoins familiaux à couvrir.

Les variables structurelles retenues sont les données de la base animale des éleveurs: bovins, ovins, caprins, poules et pintades (équation I).

$$cap = cste + a_1 Age + a_2 Pop + a_3 Bov + a_4 OV + a_5 Poul + a_6 Pint + a_7 Eth + \varepsilon \quad I$$

L'équation 1 signifie que l'effectif de caprin (*cap*) dans un ménage est une fonction linéaire de l'âge du chef d'unité familiale (*Age*), de la taille du ménage (*Pop*), des effectifs de bovin (*Bov*), ovin (*OV*), poules (*Poul*) et pintades (*Pint*); et du groupe d'appartenance ethnique du ménage (*Eth*). La variable (*Eth*) est une variable binaire qui est codée 1 pour l'ethnie Peul et 0 sinon. Les coefficients a_1 à a_6 sont les paramètres à estimer et mesurent la contribution marginale de chaque variable caractéristique du ménage dans son cheptel caprin. En revanche, le coefficient a_7 mesure la contribution de l'appartenance ethnique dans l'effectif du caprin du ménage.

Pour l'ensemble de ces variables indépendantes, il est attendu une relation positive avec l'effectif de caprins. En d'autres termes, un accroissement de la structure du ménage dans ses dotations en ressources socio-économiques va entraîner une augmentation du cheptel caprin dans le ménage, *ceteris paribus*. Cette équation a été estimée par la méthode des Moindre Carrés Ordinaires (MCO).

Le second modèle cherche à évaluer les déterminants sociaux structurels du revenu tiré de l'élevage et du revenu monétaire total du producteur. Formellement, le modèle se présente par l'équation II:

$$Revel = cste + a_1 Age + a_2 Pop + a_3 Bov + a_4 OV + a_5 Poul + a_6 Pint + a_7 Eth + a_8 Cap + \varepsilon \quad II$$

L'équation II signifie que le revenu tiré de l'élevage (*Revel*) est une fonction linéaire des ressources animales disponibles (*Bov*, *OV*, *Poul*, *Pint*, *Cap*) dans le ménage, de la taille du ménage (*Pop*) qui est un proxy de la main-d'œuvre familiale et des caractéristiques socio-ethniques (*Age*, *Eth*) du chef de ménage. Le revenu d'élevage comprend tous les revenus monétaires issus de la vente des animaux et des produits d'origine animale (lait, cuir, etc.). Une équation similaire a évalué les déterminants du revenu total du ménage en remplaçant le revenu

tiré de l'élevage par le revenu total du ménage qui inclut les revenus de l'élevage et ceux issus des transferts d'argent reçus et de la rémunération d'autres activités (agricoles, commerciales, etc.).

La classification en nuée dynamique

Cette technique de classification a pour but de fournir une partition en k classes (k donné *a priori*) bien agrégées et bien séparées entre elles en fonction des variables d'intérêt. Dans cette étude, les variables d'intérêt retenues ont été les éléments de la base animale des producteurs, c'est-à-dire, les effectifs du cheptel bovin, ovin, caprin, poule et pintade. Il s'agit donc d'une typologie établie sur la base des ressources animales élevées par les ménages de la zone d'étude.

De façon formelle, la formule utilisée dans la classification en nuée dynamique est donnée dans l'équation III (11).

$$\sum_{k=1}^k \sum_{(I \in S_k)} \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{kj})^2 \quad \text{III}$$

Où S_k est le nombre de producteurs dans la $k^{\text{ième}}$ classe et x_{kj} la moyenne de la variable j dans la classe k .

La procédure d'analyse en nuée dynamique consiste à partir d'un ensemble d'observations (ou de producteurs), à faire un choix de k qui permet de les regrouper en classes de manière à minimiser les variations intra-classes et à maximiser les différences interclasses. Plusieurs k ont été testés au cours de l'analyse en vue de déterminer le nombre de classes de ressources animales stable dans la population les producteurs.

En définitive, trois classes ont été retenues au-delà et en dessous desquelles la classification devenait moins probante, tendant vers une individualisation des producteurs.

Les statistiques descriptives, les tests T, les régressions linéaires et la classification en nuées dynamiques ont été réalisées sur le logiciel SPSS version 11. Par ailleurs, une analyse factorielle (Analyse factorielle des correspondances simples: AFC) utilisant le logiciel libre R, a permis d'apprécier

non seulement les relations entre les différentes espèces animales des ménages enquêtés, mais également celles entre les groupes ethniques enquêtés et l'activité d'élevage.

Résultats

L'âge moyen des 149 éleveurs hommes enquêtés était de 47 ± 12 ans. La seule femme chef de ménage enquêtée était âgée de 55 ans. La majorité des enquêtés (140 d'entre eux) ont estimé que l'agriculture représentait leur première activité de production. Neuf d'entre eux (6 Peul, 2 Bellah et 1 Rimaïbé) pratiquent l'élevage en tant que première activité de production. L'unique femme de l'enquête exerce le petit commerce de divers objets manufacturés comme principale activité de production.

La taille moyenne des unités familiales était de $9,8 \pm 6,5$ personnes; avec en moyenne 6,7; 13,7; 10,3; 9,5 et 7,9 personnes pour respectivement les ménages Peul, Mossi, Bellah, Gourmantché et Rimaïbé.

La taille du ménage de la seule femme de l'enquête était de 3 personnes.

La répartition ethnique des effectifs du cheptel est donnée par le tableau 1. Les caprins sont les animaux les plus nombreux dans les ménages, ceci indépendamment de l'ethnie.

La classification en nuée dynamique a permis d'établir trois groupes ou types d'éleveurs significativement distincts de par leurs dotations en ressources animales (Tableau 2).

Le groupe le moins nanti en ressources animales (groupe de petits troupeaux) rassemble 72% des individus enquêtés. Le groupe le plus doté en bétail ne comprend que 7 personnes (environ 5% des éleveurs interviewés). Les Peuls représentent la majorité des individus de ce dernier type: 4 Peuls contre 2 Gourmantché et 1 Bellah. Dans l'ensemble, toutes les espèces animales étudiées ont constitué des variables discriminantes des groupes ethniques enquêtés.

Tableau 1

Répartition ethnique des effectifs de cheptel des éleveurs enquêtés.

Ethnies	Statistiques	Caprins	Bovins	Ovins	Poules	Pintades
Peulh	Moyenne	32,63 ^a	13,63 ^a	10,60 ^{ab}	7,77 ^a	2,43 ^a
	Ecart type	(47,03)	(17,75)	(14,27)	(9,61)	(4,94)
	Erreur standard	8,59	3,24	2,6	1,75	0,9
Mossi	Moyenne	18,00 ^{bc}	9,91 ^{ab}	14,31 ^b	5,34 ^a	1,94 ^a
	Ecart type	(13,74)	(12,87)	(11,94)	(5,67)	(3,85)
	Erreur standard	2,32	1,37	2,02	0,96	0,65
Bella	Moyenne	17,97 ^{bc}	5,23 ^b	12,50 ^{ab}	7,17 ^a	3,07 ^a
	Ecart type	(17,28)	(7,61)	(16,99)	(10,43)	(4,18)
	Erreur standard	3,15	1,39	3,1	1,91	0,76
Gourmantché	Moyenne	27,38 ^{ab}	11,08 ^{ab}	11,38 ^{ab}	12,96 ^b	7,54 ^b
	Ecart type	(29,35)	(8,77)	(10,99)	(11,01)	(10,65)
	Erreur standard	5,76	1,72	2,16	2,16	2,09
Rimaïbé	Moyenne	10,04 ^c	6,32 ^b	5,82 ^a	6,67 ^a	1,46 ^a
	Ecart type	(10,54)	(10,39)	(7,92)	(7,24)	(3,69)
	Erreur standard	1,99	1,96	1,49	1,37	0,69
Toutes	Moyenne	21,08	9,25	11,09	7,78	3,15
	Ecart type	(27,61)	(11,41)	(13,01)	(9,13)	(6,14)
	Erreur standard	2,26	0,94	1,07	0,75	0,5

NB: Par espèce animale, les effectifs moyens des groupes ethniques portant des lettres différentes diffèrent entre eux au seuil de 5 %.

Tableau 2

Caractéristiques générales des groupes constitués en fonction de leurs dotations en ressources animales.

Groupes	Nombre	Statistiques	Caprins	Bovins	Ovins	Poules	Pintades
Petits troupeaux (type1)	108	Moyenne	9,28 ^b	5,59 ^b	6,40 ^b	5,23 ^b	1,32 ^b
		Ecart type	-6,42	-8,6	-6,26	-5,86	-3,17
		Erreur standard	0,62	0,83	0,6	0,57	0,31
Troupeaux moyens (type 2)	35	Moyenne	36,97 ^a	17,40 ^a	19,89 ^a	13,89 ^a	8,17 ^a
		Ecart type	-13,56	(11,62)	-12,09	-12,02	-9,39
		Erreur standard	2,29	1,96	2,04	2,03	1,59
Gros troupeaux (type 3)	7	Moyenne	122,00 ^c	24,43 ^a	38,86 ^c	16,14 ^a	6,14 ^a
		Ecart type	-34,58	-15,69	-30,21	-14,63	-5,79
		Erreur standard	13,07	5,93	11,42	5,53	2,19
Tous groupes Confondus	150	Moyenne	21,08	9,25	11,09	7,78	3,15
		Ecart type	-27,61	-11,41	-13,01	-9,13	-6,14
		Erreur standard	2,26	0,94	1,0659	0,75	0,5

NB: Les valeurs moyennes figurant sur la même colonne et portant des lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 5 %.

L'élevage des caprins est hautement associé à celui des ovins ($R^2=0,60$) et moins associé à celui des bovins ($R^2=0,46$). Par contre, les éleveurs qui ont plus d'ovins sont en même temps ceux qui possèdent des effectifs de bovins relativement plus intéressants ($R^2=0,50$).

L'élevage de la poule et celui de la pintade restent étroitement associés dans la région d'étude (Figure 1) ($R^2=0,52$).

Les résultats dans son ensemble montrent que les Gourmantchés et les Rimaïbé accordent une place relativement plus importante à l'élevage de la volaille, comparativement aux autres groupes ethniques. Les Bellah pratiquent un élevage marqué par une prédominance du cheptel caprin et les Mossi semblent privilégier la conduite de l'élevage ovin. Les Peul quant à eux, exercent un élevage à tendance équilibré avec une présence relativement intéressante de cheptel bovin. Les Rimaïbé ne présentent pas des tendances particulières dans la pratique de leur élevage.

Conduite alimentaire et pratiques sanitaires des éleveurs

L'alimentation des animaux est essentiellement basée sur l'exploitation des parcours naturels. Cependant, une bonne partie des éleveurs (plus de 53%) pratique la complémentation à leurs animaux, toutes espèces confondues. Cependant, la distinction par espèce montre que cette pratique reste peu fréquente chez les caprins comparés aux autres ruminants: environ 39% des caprins bénéficient de la complémentation contre 59 et 62% pour respectivement les ovins et les bovins.

Le groupe ethnique Mossi reste celui qui a le plus intégré pratique de la complémentation des animaux comparativement aux autres groupes. En effet, environ 83 % des ménages de ce groupe complémentent leurs bovins, 93% complémentent leurs ovins et 77% complémentent leurs chèvres. Après le groupe Mossi, c'est le groupe Rimaïbé qui vient en deuxième position, car les 63% des enquêtés de ce groupe complémentent leurs bovins, 67% complémentent leurs ovins et 60% complémentent leurs caprins. Les Bellah viennent en troisième position avec un niveau moyen de pratique de complémentation de l'ordre de 57%

pour les trois espèces animales confondues. Les Peul prennent légèrement plus de soins à leurs bovins et ovins qu'à leurs caprins, avec en moyenne, un niveau de pratique de complémentation de 57% pour les deux espèces confondues contre en moyenne 47% pour l'espèce caprine. Les Gourmantché ont une pratique moyenne de complémentation, car seulement 50% des enquêtés de ce groupe ethnique apportent des compléments alimentaires aux bovins, ovins et caprins.

Les aliments les plus fréquemment utilisés pour la complémentation sont par ordre de fréquence de recours: les pailles de céréales (mil et sorgho), les fanes de légumineuses (niébé et arachide), le son local de mil, le tourteau de coton, les graines de coton, les compléments minéraux, le foin naturel. Dans 90% des cas, les caprins ne sont pas vaccinés lors des campagnes nationales annuelles de vaccination et qui portent essentiellement sur les maladies obligatoires telles que le charbon symptomatique et la peste des petits ruminants et les maladies recommandées telles que la pasteurellose. Chez les ovins et les bovins, les sujets qui ne font pas l'objet de vaccination annuelle représentent respectivement 73% et 13% des effectifs des troupeaux. Les maladies obligatoires et les maladies recommandées chez les ovins sont les mêmes que celles en vigueur chez les chèvres, alors que chez les bovins, elles portent sur la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) et le charbon symptomatique pour celles prescrites obligatoires et sur la pasteurellose bovine et la trypanosomose pour celles qui sont dites recommandées.

Le déparasitage des bovins est pratiqué par environ 60% des éleveurs enquêtés. Les éleveurs qui déparasitent leurs ovins représentent environ 14% des enquêtés et seulement 3% d'entre eux déparasitent leurs chèvres.

Stratégies de constitution du cheptel

A partir du nombre de têtes de cheptel possédé par les éleveurs, une pyramide de constitution de cheptel a été construite et donne pour chaque espèce, le pourcentage d'éleveurs qui la possèdent par rapport à l'échantillon global enquêté.

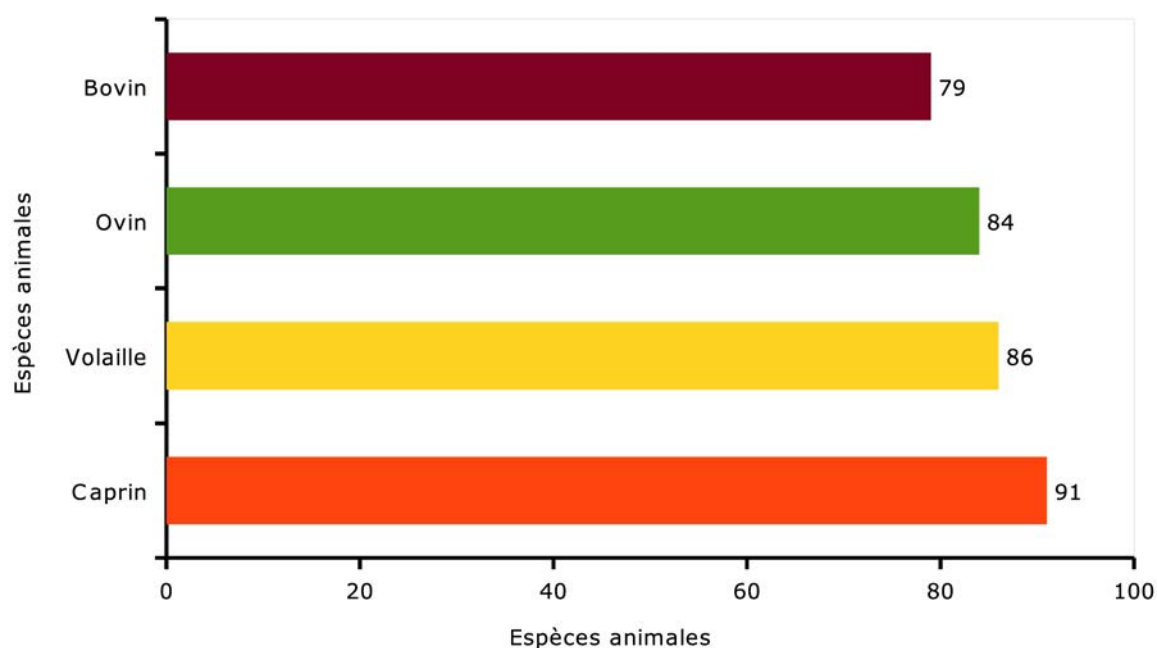


Figure 2: Pyramide de constitution de cheptel dans les élevages du Sahel burkinabé.

Cette pyramide (Figure 2) montre qu'au Sahel burkinabé, l'élevage de caprins est la base de la constitution du cheptel des éleveurs.

Autrement dit, que dans la majorité des cas, les éleveurs du Sahel burkinabé commencent d'abord par posséder une chèvre, animal très prolifique qui participe à moyen et à lointain terme à la constitution des troupeaux des autres espèces de ruminants, notamment les bovins.

Objectifs de production dans d'élevage des ruminants au Sahel burkinabé

L'élevage naisseur de reproduction semble être la première visée des activités pastorales au Sahel burkinabé (Figure 3). Le lait constitue le deuxième objectif recherché par les éleveurs de la région. La production de fumier et celle de la viande occupent respectivement le troisième et quatrième rang (Figure 3). Dans cette production, les caprins occupent la première place en terme d'animaux élevés pour la reproduction et la production de fumier de qualité. Ils sont également élevés pour la production de lait (Figure 4). Leur lait est surtout exploité pour l'autoconsommation chez les groupes ethniques Rimaïbé, Bellah et Gourmantché et est surtout destiné à l'alimentation des enfants et des personnes affaiblies. Il est très peu vendu, notamment à l'état frais.

Les rares cas de vente de ce produit se rencontrent sous forme de mélange avec le lait de vache. La production de viande caprine est orientée vers l'autoconsommation et vers la vente. C'est généralement la viande la plus vendue sur les marchés locaux pour la consommation des ménages car plus accessible sur le plan des prix. Le fumier peut faire l'objet de donation ou de contrat de parage entre les acteurs. Il est rarement vendu dans la zone d'enquête.

Les ovins participent surtout à l'atteinte des objectifs de production de viande (figure 4), à travers notamment l'activité d'embouche. L'élevage de bovin vise prioritairement à l'objectif de production de lait avec cependant, une contribution importante à l'atteinte des autres productions animales attendues.

Revenu des éleveurs sahéliens et déterminants structurels

Le revenu des éleveurs du Sahel burkinabé provient de la vente des produits animaux, de celle de l'agriculture, des transferts extérieurs de l'argent ainsi que des sources connexes telles que le travail de courtier, la main-d'œuvre occasionnelle, le petit commerce, etc. (Tableau 3).

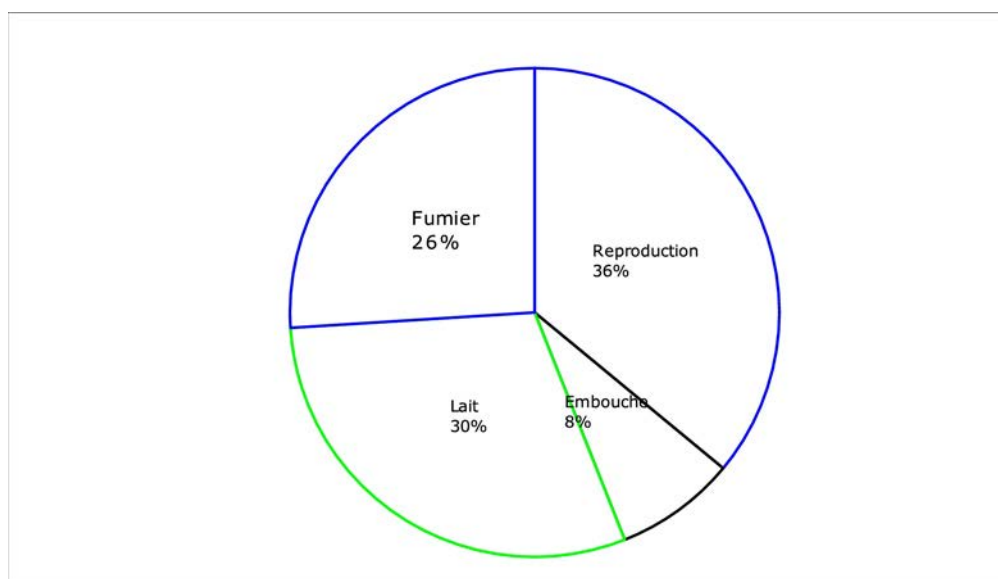


Figure 3: Importance relative des principaux objectifs d'élevage de ruminants au Sahel burkinabé.

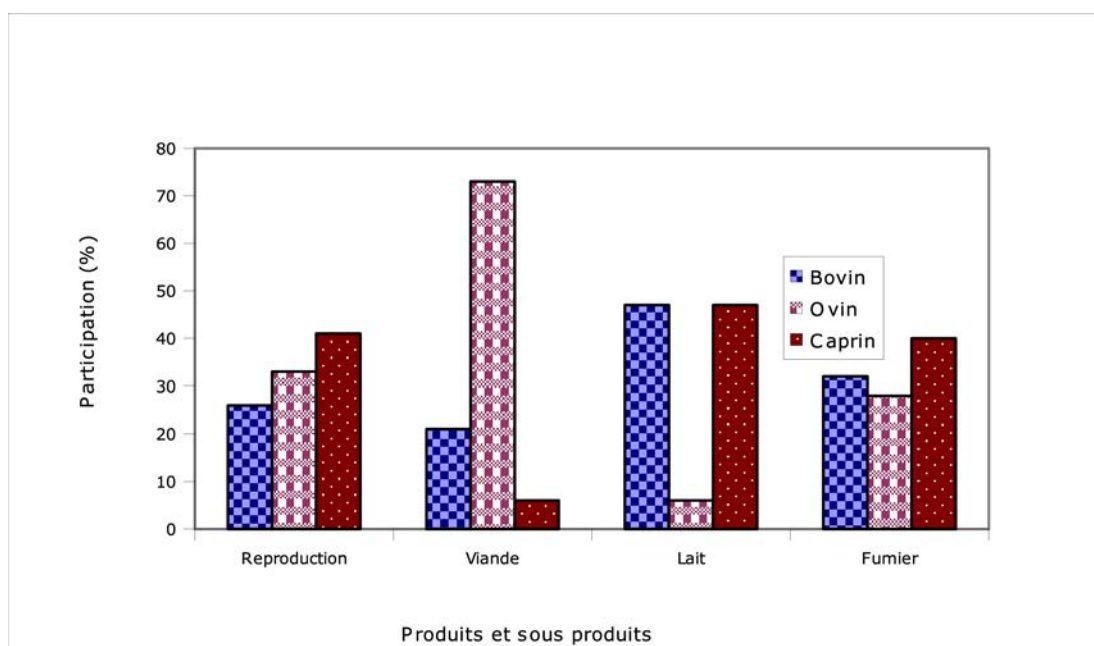


Figure 4: Représentation de la participation des bovins, ovins et caprins à l'atteinte des principaux.

Tableau 3
Structure moyenne du revenu monétaire de l'échantillon enquêtée (F CFA/an).

Groupes ethniques	Statistiques	Production animale	Production végétale	Transferts extérieur	Autres activités	Total par groupe Ethnique
Peul	Moyenne	257 343 ^{ab}	2 600 ^a	2 667 ^a	1 417 ^a	264 027 ^a
	Ecart-type	-257364	13328	-10483	-4437	-265868
	Erreur standard	46988	2433	1914	810	48541
Mossi	Moyenne	317 684 ^b	29 286 ^b	11 143 ^b	16 928 ^b	375 041 ^a
	Ecart-type	-251661	48321	-43725	-45253	-271319
	Erreur standard	42538	8168	7391	7649	45861
Bellah	Moyenne	290 545 ^{ab}	00 ^c	11 750 ^b	39 667 ^c	341 962 ^a
	Ecart-type	-320249	0	-26303	-81361	-313989
	Erreur standard	58469	0	4802	14854	57326
Gourmantché	Moyenne	347 431 ^b	14 202 ^b	7 308 ^{ab}	6 269 ^a	375 209 ^a
	Ecart-type	(295 50)	35450	-22549	-15273	-307829
	Erreur standard	57953	6952	4422	2995	60370
Rimaïbé	Moyenne	203 052 ^a	13 190 ^b	33 931 ^c	8 724 ^a	258 896 ^a
	Ecart-type	-219017	34408	-55478	-34321	-234718
	Erreur standard	40670	6389	10302	6373	43586
Tous les groupes ethniques	Moyenne générale	283 182 ⁱ	12 327 ^j	13 399 ^j	15 142 ^j	323294
	Ecart-type	-271256	-33429	-37115	-47205	-282016
	Erreur standard	22222	2739	3041	3880	23182

NB. Par source de revenu, les moyennes entre les groupes ethniques (moyennes des colonnes) portant des lettres différentes (a, b, c) sont significativement différentes entre elles au seuil de 5 % selon le Test-t.

Les moyennes générales des sources de revenu pour tous les groupes ethniques confondus (moyennes en ligne) portant des lettres différentes (i, j) sont significativement différentes entre elles au seuil de 5 % selon le Test-t.

Tableau 4
Déterminants structurels du revenu d'élevage et du revenu total des ménages enquêtés.

Variables indépendantes	Revenu d'élevage (x1000 F CFA)		Revenu total (x1000 F CFA)	
	Coefficients	T Student	Coefficients	T Student
Constante	-33,608	-0,483	11,209	0,156
Taille du ménage (personnes)	1,709	0,618	1,869	0,655
Age du répondant (ans)	2,638	1,896*	2,64	1,838*
Ethnie (Peulh = 1 ; sinon 0)	-61,562	-1,389	-101,838	-2,226**
Cheptel caprin (têtes)	0,116	0,146	-0,217	-0,265
Cheptel bovin (têtes)	9,006	5,211***	9,726	5,453***
Cheptel ovin (têtes)	3,217	1,888*	3,72	2,116**
Cheptel poule (têtes)	4,29	2,020**	3,65	1,665*
Cheptel pintade (têtes)	9,808	3,005***	10,489	3,113***
R ² ajusté	0,472		0,476	
Fisher (F)	17,523***		17,83***	

*, **, ***, significatif au seuil de 10%, 5% et 1% respectivement.

L'activité d'élevage procure la plus grosse part du revenu annuel des acteurs (environ 87% du revenu engendré).

Les transferts extérieurs participent pour environ 4,1% et les productions végétales 3,8 %. Les individus du groupe ethnique Peul sont ceux qui génèrent moins de revenus en provenance du transfert extérieur (Tableau 3). Comparativement aux autres groupes ethniques, les Bellah tirent plus de revenu lié aux activités connexes telles que le travail de courtier, le convoyage à pied des animaux, la vente de fourrage, le petit commerce de produits artisanaux, etc.

Le revenu moyen annuel tiré des activités d'élevage par ménage enquêtés se répartissent comme suit: 134 990 F CFA pour la vente des bovins, 76 600 F CFA pour la vente des ovins, 57 325 F CFA pour la vente des caprins, 1 567 F CFA pour la vente des camelins, 467 F CFA pour la vente d'asins, 1 633 F CFA pour la vente des poules, 877 F CFA pour la vente des pintades, 4010 F CFA pour la vente de lait entier, 1 182 F CFA pour la vente de beurre de lait de vache et 200 F CFA pour la vente du cuir et de la peau.

Les résultats de la fonction de revenu (Tableau 4) ont permis la mise en exergue de la contribution marginale des variables socio-économiques et de structure d'élevage dans l'amélioration du niveau de revenu. Pour la fonction du revenu d'élevage, on note que toutes les variables ont présenté le signe positif attendu.

L'amélioration de ces variables permet donc d'accroître le revenu tiré de l'élevage. En particulier, l'augmentation du cheptel animal entraîne, de facto, une augmentation du revenu généré. Par exemple, lorsque l'effectif bovin augmente d'une tête, le revenu de l'élevage augmente de 9 points.

Le test de signification globale de la fonction estimée indique que les variables utilisées permettent d'expliquer, de façon hautement significative, le processus de génération de revenu d'élevage dans les ménages enquêtés puisque 47 % de la variance totale est ainsi expliquée. Au niveau de la fonction du revenu total qui inclut toutes les sources de revenus, y compris l'élevage, la majorité des variables ont présenté le signe positif attendu, à l'exception des variables «caprin» et «ethnie».

Ainsi, les éleveurs possédant un effectif élevé de bovin, ovin, pintades et poules, ont un revenu élevé. Par exemple, lorsque l'effectif de bovin augmente d'une tête, le revenu total augmente significativement (au seuil de 1 %) d'environ 10 points. En revanche, lorsque l'effectif de caprins augmente d'une tête, le revenu baisse mais de façon non significative (de 0,2 points). En définitive, les résultats suggèrent que les variables socio-économiques et structurelles des ménages influent différemment sur le processus de génération des revenus au sein des ménages d'éleveurs.

Exploitation du bétail et principales utilisations des recettes issues de la vente des sujets

Chez les éleveurs enquêtés, les principaux motifs de déstockage des animaux sont par ordre d'importance: la vente (44% des cas d'exploitation), les abattages lors des fêtes religieuses (18%), les abattages ordinaires (16%), les abattages lors des baptêmes (8%), les trocs (7%), les dons (4%) et les dots (2 % des cas d'exploitation). Hormis les abattages d'autoconsommation pour lesquels les poules et les pintades sont les plus utilisées, les caprins sont les plus fréquemment sollicités par les éleveurs. En effet, les résultats de l'étude ont montré que 91% des enquêtés ont eu à exploiter les caprins dans l'année contre 86% pour la volaille, 84% pour les ovins et 79% pour les bovins. En terme de taux d'exploitation commerciale apparents (nombre d'animaux vendus à tierces personne au cours des 12 mois écoulés/effectif des animaux présents pendant l'enquête x 100), les caprins se placent en deuxième position après les ovins. Ce taux a été en moyenne de 26,31% pour les caprins contre en moyenne 29,47 et 21,04% respectivement pour les ovins et les bovins. Les poules et les pintades ont présenté les plus faibles taux d'exploitation (16,25 et 15,33% respectivement).

Prioritairement, les recettes issues de la vente du bétail sont utilisées pour les achats de vivres (50 % des cas d'utilisation des recettes), les achats d'aliments pour le bétail, notamment les sous-produits agro-industriels (24%), et l'acquisition de vêtements (15%).

Les autres cas d'utilisations des recettes générées par la vente du bétail concernent, la satisfaction des besoins de santé de la famille, le paiement de la scolarité des enfants, l'achat d'autres animaux, les célébrations de mariage, le paiement de dot.

Tous les cinq groupes ethniques enquêtés ont des attitudes proches en matière d'utilisation des recettes issues de la vente du bétail pour les achats de vivres. Par contre, pour ce qui est des achats d'aliments bétail à partir de ce type de recettes, ce sont les Mossi qui sont en tête (60% des enquêtés de ce groupe en pratiquent), puis suivent les Bellah et les Peul (40% des individus de ces deux groupes affectent leurs recettes tirées de la vente de bétail à ces achats). Les Gourmantché et les Rimaïbé viennent respectivement en troisième et quatrième position avec respectivement 28 et 26% des individus enquêtés de ces deux groupes qui sont concernés par ce type d'achat.

La dotation des recettes tirées de la vente du bétail à l'acquisition des tenues vestimentaires est plus importante chez les Bellah comparativement aux autres groupes ethniques. En effet, 57% des personnes enquêtées de groupe ethnique affectent une part de leurs recettes de déstockage du cheptel à ce type de dépense. Après les Bellah, les Gourmantché se classent en deuxième position avec 54% de leurs membres réalisant ce type de dépense. Les Peul, les Rimaïbé et les Mossi occupent respectivement le 3, 4 et 5^{ème} rang, avec respectivement de 47, 45 et 20% des individus enquêtés qui sont intéressés par ces dépenses vestimentaires.

Pour la prise en charge des dépenses relatives aux soins familiaux et à la scolarité des enfants, ce sont notamment les Mossi qui y accordent plus d'intérêt puisque 75% des individus enquêtés de groupe ethnique dotent une part de leurs recettes tirées du déstockage du cheptel à la satisfaction de ces deux postes.

L'utilisation des recettes procurées de la vente du bétail pour la reconstitution des troupeaux est plus importante chez les Peul comparativement aux autres groupes ethniques.

Chez ce groupe ethnique, les statistiques établies montrent que 20% des individus enquêtés utilisent leurs recettes générées de la vente du bétail pour

réacquérir des nouveaux sujets et introduire dans les troupeaux de base.

Les cas de dots et de mariages sur recettes tirées de la vente du bétail ont été surtout recensés au sein des groupes ethniques Mossi et Gourmantché.

Discussion

La littérature sur les petits ruminants en général et la chèvre en particulier a énuméré un certain nombre d'aspects importants en relation avec l'élevage de caprins (13). Sa place et son rôle y ont été décrits mais de façon théorique ou sans évidences formelles suffisantes. La présente étude apporte des éléments complémentaires qui permettent d'indiquer la place et le rôle de la chèvre dans les systèmes agro-pastoraux du Sahel burkinabé. Les résultats obtenus confortent les théories élaborées sur l'importance de la place et du rôle de l'élevage dont celui des caprins en terme de lutte contre la pauvreté (8)). La possibilité d'avoir du lait de chèvre facilite le déplacement des bovins en période de pénurie fourragère et l'éloignement des vaches sans que cela ne porte préjudice à l'alimentation lactée de la famille de l'éleveur, notamment celle de ses enfants (21). L'exploitation de la chèvre, à cause de son cycle court et de son format, est mieux adaptée aux capacités d'investissement des familles modestes et constituent la principale source de protéines animales et de revenu pour les populations rurales (14, 23). La chèvre est considérée par défaut comme un animal de femme dans la plupart des élevages traditionnels burkinabé (9). Comparativement aux autres espèces de ruminants, la forte proportion de la population rurale impliquée dans l'élevage caprin signifie que la chèvre est l'espèce la plus accessible (6). Des résultats rapportés dans le Plateau Central du Burkina Faso (15) sont proches de ceux obtenus dans la présente étude puisqu'ils indiquent que dans cette région du pays, l'élevage caprin constitue la seconde activité en termes de proportion d'acteurs après celui de la volaille. Deux éléments majeurs peuvent expliquer l'expansion de l'élevage de la chèvre.

D'abord, son coût d'acquisition et d'élevage est relativement moins élevé que ceux des ovins et bovins.

Ensuite, elle peut être élevée dans des conditions alimentaires plus précaires par rapport à ces deux espèces.

Les résultats enregistrés au cours de cette étude par rapport aux sources de revenu et à leur importance relative, corroborent ceux rapportés dans cette région par Diallo (7). En effet, ce dernier a évalué auprès des éleveurs de deux villages de la région (Babirka et Sambonaye), une contribution de l'élevage à la formation du revenu monétaire total des ménages d'environ 75%. Par ailleurs, il a démontré que l'immigration saisonnière constituait la troisième source de revenus total avec une contribution moyenne de 8% et que l'agriculture n'intervenait dans la formation de ce revenu global chiffré qu'en moyenne de 6%, avec cependant une échelle plus importante en zone agropastorale de Babirka (10%) par rapport à la zone pastorale de Sambonaye (2%).

Par ailleurs, la faible contribution des recettes de l'immigration saisonnière au revenu des ménages Peul de la présente étude, reste en partie liée au faible intéressement des individus de ce groupe ethnique à cette pratique (22). En revanche, les résultats de l'auteur cité renseignent que l'immigration saisonnière de travail dans la zone implique particulièrement les ethnies telles que les Bellah, les Rimaïbé et les Fulcé, sixième groupe ethnique du Sahel qui n'a été touché par la présente étude.

Malgré la prépondérance de la chèvre au Sahel, elle joue apparemment un rôle moins significatif que celui des ovins dans la génération de revenus monétaires. Ce qui est certainement vrai par rapport aux bovins si l'on évalue en termes de volume de mobilisation de ces recettes. Toutefois, ces résultats ne doivent pas être perçus comme une faible contribution de l'élevage de la chèvre dans la lutte contre la pauvreté. En effet, une des fonctions aussi assignée à l'élevage caprin est de tamponner les risques, en réduisant la vulnérabilité des communautés vis-à-vis de certains chocs extérieurs comme les sécheresses (10).

Cela constitue une des contributions généralement non évaluées monétairement (19), mais ayant un sens dans la lutte contre la pauvreté.

Dans certaines situations, il est apparu que c'est à partir des caprins plus résistants au stress hydrique que sont reconstitués progressivement les stocks de gros ruminants après les années de sécheresse. Du point de vue monétaire, il est évident que le processus de création des revenus monétaires dans les élevages ruraux répond à plusieurs besoins, y compris le besoin de précaution face aux risques de production et aux prix. Les résultats de la présente étude suggèrent que la chèvre serait un capital animal de garantie de sécurité dans cette région du Burkina Faso où les conditions agro-climatiques sont des plus drastiques et aléatoires.

Les travaux réalisés dans la région du Yatenga, au Burkina Faso (21) relèvent une certaine constance et importance du marché caprin dont l'offre est restée très peu influencée par les effets de sécheresse (sécheresse de 1984) alors que celles de bovins et d'ovins ont été fortement influencées. L'auteur constate que la sécheresse a contribué à un plus fort déstockage des bovins et d'ovins comparativement aux caprins. Cela était en partie lié à un souci de gestion de risque de la part des éleveurs car il est ressorti des résultats de l'étude qu'une partie de ces éleveurs préféreraient mettre l'effort sur l'élevage caprin qui représente pour eux un capital de sécurité plutôt que de pratiquer la fauche et la conservation de fourrage naturel pour alimenter les ovins qu'ils estiment très sensibles aux déficits alimentaires.

Les résultats de la présente étude relatifs à la constitution des troupeaux, mettent ainsi en exergue l'importance que les éleveurs accordent à la chèvre une fonction de « tampon pour les risques ». Le fait que les éleveurs accordent une priorité à cette fonction apparaît justifié dans cette région du pays où les conditions climatiques sont beaucoup plus aléatoires qu'ailleurs.

Par ailleurs, le rôle non monétaire de la chèvre est également important à souligner. C'est le cas de l'autoconsommation en lait, en viande et le fumier qui d'ailleurs, est perçu par les paysans comme étant de meilleure qualité par rapport à celui du bovin ou de l'ovin.

Il est évident que l'approche par le revenu monétaire du rôle de la chèvre dans la lutte contre pauvreté présente ses limites en ce sens que la pauvreté non monétaire est souvent cause de celle monétaire. En prenant en compte les variables non monétaires, les résultats pourraient être significativement différents. Par exemple, la chèvre fournit une quantité non négligeable et non commercialisée de lait de consommation aux membres des ménages ruraux. Elle permet aux éleveurs sahéliens de pratiquer un élevage stratégique par l'association des espèces élevées (bovins, ovins et caprins) dans le but de satisfaire à la fois l'objectif de production de viande et de lait. En outre, elle représente l'espèce la plus concernée par les prélèvements non commerciaux qualifiés de sociaux (abattages, célébrations de baptêmes et mariages, trocs, dons, dots). Ainsi, en combinant donc les aspects monétaires et non monétaires, on accroît inévitablement la contribution de la chèvre à la lutte contre la pauvreté monétaire et/ou non monétaire. A cela, il faut ajouter la fonction de trésorerie vive jouée par les animaux comme les caprins au bénéfice des éleveurs du fait des possibilités et de la régularité des revenus générés tout au long de l'année et à n'importe quelle saison. Par ailleurs, dans cette étude, les résultats révèlent que la population d'éleveurs de caprins du Sahel burkinabé ne peut être traitée de façon homogène. Il existe au moins trois groupes à base de ressources animales détenues qui indiquent une différenciation de pouvoir économique, voire politique entre les éleveurs enquêtés. Les Peul qui sont historiquement des éleveurs par tradition de la région, semblent toujours garder leur place sociale et de profession en la matière. Les Mossi et les Rimaïbé sont reconnus pour être des agropasteurs pour qui l'élevage représente un secteur d'activité beaucoup plus spéculatif que de capitalisation ou thésaurisation (22). Cela peut expliquer en partie que ces derniers, en particulier les Mossi, pratiquent plus la complémentation à leurs animaux (12). Les Peul semblent avoir gardé la tradition de pratique de l'élevage de mobilité, basée principalement sur l'exploitation des pâturages avec peu d'apports de compléments. Les Gourmantché pratiquent moins la complémentation des leurs animaux car leur

élevage ne mise pas sur un objectif particulier de production spécialisée telle que le lait ou la viande (embouche).

Des travaux antérieurs (16, 20) mettent également en relief la structuration des élevages de la présente zone d'enquête en trois groupes. Dans certains cas, la configuration des groupes chevauche les groupes ethniques de l'échantillon d'étude, dans d'autres cas, ce sont les aires de production qui façonnent les classes constituées.

Les résultats de la présente étude relatifs à l'utilisation des recettes tirées de la vente du bétail sont en concordance avec ceux rapportés par Diallo (7). En effet, cet auteur a noté également que les revenus issus de l'élevage ont été essentiellement consacrés à l'achat d'aliments pour les ménages et pour le bétail afin d'assurer leur sécurité alimentaire et pour les soins de santé des familles. Dans cette étude, c'est environ 75% des ménages enquêtés qui ont destiné prioritairement les recettes issues de la vente des animaux à l'acquisition d'aliments et de médicaments.

La plus grande importance qu'accordent les Mossi à l'utilisation des recettes tirées de la vente du bétail pour l'achat d'aliments de bétail confirme bien l'intérêt pour ce groupe pour la promotion des activités spéculatives d'élevage, donc leur tendance à l'intensification de leurs activités d'élevage (12). Les efforts d'achat des aliments de complémentation chez les Peul et chez les Bellah pourraient s'expliquer en partie par le fait de l'obligation pour ces deux groupes ethniques à soutenir leurs noyaux laitiers (vaches pour les deux groupes et chèvres pour surtout les Bellah), le lait étant l'aliment de base pour ces deux communautés (7).

Globalement, les résultats sur l'utilisation des revenus par les communautés impliquées dans la présente enquête, suggèrent de qualifier le groupe ethnique Mossi comme étant celui qui a le plus intégré des changements dans la conduite et la gestion de leurs élevages.

Les Peul semblent avoir cherché à garder leur avance en cheptel animal par rapport aux autres groupes ethniques en affectant plus qu'eux les recettes issues de la vente des produits animaux à l'achat des nouveaux sujets pour reconstituer leurs troupeaux.

Conclusion

Cette étude confirme la place et le rôle de l'élevage dans la sécurisation sociale, alimentaire et économique des pasteurs sahéliens. En effet, bien que la majorité des producteurs enquêtés estiment que l'agriculture représente leur première activité de production, il est démontré que l'élevage assurerait l'essentiel de la création de revenus des ménages. Mieux, les recettes issues de la vente du bétail sont utilisées majoritairement pour l'achat de vivres (50% des cas).

Pour atteindre leurs objectifs de production et créer des effets d'entraînements attendus de l'élevage, les paysans sahéliens privilégient la diversification et les associations stratégiques des espèces élevées. Dans ce processus de production, ce sont les caprins qui restent la base de la constitution des troupeaux.

Ils sont également les plus sollicités pour satisfaire les besoins d'exploitation (commerciale et non commerciale) des éleveurs. Malgré ce rôle primordial joué par cette espèce, elle demeure le parent pauvre des autres espèces de ruminants en matière de protection sanitaire et de compléments alimentaires. Il ressort des résultats des enquêtes que les Peul restent les plus grands détenteurs du bétail au Sahel et que malgré cela, ils déstockent moins leurs animaux.

L'étude montre également que face aux besoins financiers importants des ménages et aux limites objectives liées à l'exploitation de leurs animaux et à la vente de leurs produits de récoltes, certains producteurs, notamment ceux de classes moins nanties en bétail empruntent la voie de l'immigration saisonnière pour gagner de l'argent.

Références bibliographiques

1. Bayer W., Lossau A.V. & Schrecke W., 1999, Elevage et environnement dans les régions sèches, *Agric. Dev. Rural*, **1/99**, 47-50.
2. Boubacar S.L., 1990. *Éléments de stratégie pour le développement de l'élevage au Sahel*. Document de travail, Bureau d'études et de réalisations agro-pastorales (BERAP), coopération Suisse au développement, Dori, Burkina Faso, 47.
3. Bourbouze A. & Guessous F., 1979, La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **32**,2,191-198.
4. Boutrais J., 1994, Eleveurs, bétail et environnement. *In: A la croisée des parcours-pasteurs-éleveurs-cultivateurs-dynamique des systèmes africains*, ORSTOM/CEA, 303-319.
5. Caron P. & Lancelot R., 2000, *Caprins et systèmes de production des tropiques semi-arides: entre marginalité et sécurité*. *In: 7^e Conférence internationale sur les caprins*, Recueil des communications, INRA, 15-21 mai 2000, Tours, France, 317-320.
6. Chevaux E., 1998, *La complémentation des caprins allaitants au pâturage en zones tropicales humides et sèches*. Synthèse bibliographique. Diplôme d'études supérieures spécialisées productions animales en régions chaudes, CIRAD-EMVT/Ecole nationale vétérinaire d'Alfort/Institut national agronomique, Paris-Grignon/Muséum national d'histoire naturelle, 46.
7. Diallo H., 2011, *Impact du sous-secteur de l'élevage sur la sécurité alimentaire en région sahélienne du Burkina Faso*. Mémoire de conseiller des affaires économiques, Ecole nationale d'administration et de magistrature (ENAM), Ouagadougou, Burkina Faso, 71.
8. Faye B., 2001, Le rôle de l'élevage dans la lutte contre la pauvreté, *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **54**, 3-4, 231-238.
9. Gnanda B.I., 2002, *Productivité des petits ruminants en zone sahélienne burkinabé*. Mémoire de DEA en Gestion Intégrée des ressources Naturelles (GIRN), Institut du Développement Rural/Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 91.
10. Kazianga H. & Udry, C. 2004, *Consumption smoothing? Livestock, Insurance and draught in rural Burkina Faso*. Bureau for Research in economic Analysis and Development (BREAD). Working Paper N° 090 (One line).
11. Klecka W.R. 1981, *Discriminant analysis*. Sage University Paper series Quantitative applications in the social sciences, series no. 07-019. Beverly Hills and London: Sage Publications, 71.

12. Kondombo S.R., 2005, *Improvement of village chicken production in a mixed (chicken-ram) farming system in Burkina Faso*. PhD thesis. Wageningen University, the Netherlands, 200.
13. Lebbie S.H.B. & Kagwini E. 1996, *Small Ruminant Research and Development in Africa*. Proceedings of the Third Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network, UICC, Kampala, Uganda, 5-9 December 1994. ILRI (International Livestock Research Institute) Nairobi, Kenya. 326.
14. Nantoumé H., Kouriba A., Diarra C. & Coulibaly D., 2011, Amélioration de la productivité des petits ruminants: Moyen de diversification des revenus et de lutte contre l'insécurité alimentaire. *Livestock Res. Rural Dev.*, **23**, 5, 2011.
<http://www.lrrd.org/lrrd23/5/nant23110.htm>.
15. Nianogo J. A. & Somda J., 1999, Diversification et intégration interspécifique dans les élevages ruraux au Burkina Faso, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **3**, 3, 133-139.
16. Ouédraogo T., Somda J. & Kiema A., 2005, *Caractéristiques socio-économiques des agro éleveurs dans la zone d'intervention du Projet de développement de l'élevage dans le Soum, phase II (PDES II): situation de référence (typologie, performances et indicateurs de suivi-évaluation d'impacts)*. Rapport d'étude, PDES II/INERA/Département productions animales, Ouagadougou, Burkina Faso, 38.
17. Peters J.K., 1999, Élevage et sécurité alimentaire: Quelles conséquences pour l'environnement? *Agric. Dev. Rural*, **1/99**, 41-46.
18. Samandougou Y., 2014., *Adaptations et accompagnements des agropasteurs de la région du sahel pour l'amélioration de la production des ressources fourragères face aux changements climatiques*. Thèse de doctorat unique en développement rural, option Système de production animale, nutrition et alimentation. Institut du Développement Rural (IDR) de l'université polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Burkina Faso, 176.
19. Savadogo K., 1997, *La pauvreté au Burkina Faso: une analyse critique des politiques et des stratégies d'intervention locales*. (Document de travail ECDPM numéro 51). Maastricht: ECDPM.
20. Tamboura H.H., Gnanda I.B., Samandougou Y., Traoré A. & Kaboré A., 2005, *Les exploitations laitières candidates au programme d'amélioration génétique du PDES II: I. Caractéristiques socio-économiques et techniques. II. Typologie des élevages*. Rapport d'études, Projet de développement de l'élevage dans le Soum, phase II (PDES II), Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA), Département productions animales (DPA), Ouagadougou, Burkina Faso, 50.
21. Tezenas du Montcel L., 1994, *Les ressources fourragères et l'alimentation des ruminants domestiques en zone sud-sahélienne (Burkina Faso, Yatenga)*. Effets des pratiques de conduite. Thèse de titre de Docteur en Sciences, spécialité: science de la vie, université de Paris XI Orsay. Paris, France, 262 p.
22. Thébaud B., 1998, *Etude de l'économie des ménages dans les régions de Gorgadji et de Dori-Ouest : résultats des enquêtes de réflexions sur la notion de viabilité en milieu agropastoral dans la zone de concentration du PSB/GTZ*. Rapport d'étude, ministère de l'environnement et de l'eau, SP/CONAGESE, projet PSB/GTZ, Dori, Burkina Faso, 83.

B.I. Gnanda, burkinabé, PhD, Chargé de Recherches, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso.

A. Wereme N'Diaye, burkinabé, PhD, Chargé de Recherches, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso

H.O. Sanon, burkinabé, PhD, Chargé de Recherches, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso.

J. Somda, burkinabé, Ingénieur, Ingénieur de recherche, Union Internationale pour la Conservation de la Nature, Ouagadougou, Burkina Faso.

A.J. Nianogo, burkinabé, PhD, Professeur, Institut du Développement Rural de l'Université Polytechnique de Bobo, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.