

Évaluation de la disponibilité et des pratiques d'utilisation des sous-produits (sons, cosses et fanes) du soja en alimentation animale dans les régions de Maradi, Dosso et Niamey (Niger).

Résumé

Au Niger, où l'élevage est un pilier de la sécurité alimentaire, l'introduction du soja offre une alternative protéique majeure face aux crises fourragères. En effet, les sous-produits du soja (tourteaux, sons, cosses et fanes) sont de plus en plus intégrés dans l'alimentation des ruminants. Dans le cadre des projets de résilience climatique technologies Agricoles Intelligentes face au Climat (CSAT) et Recherche Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation aux Changements Climatiques (REDSAACC), cette étude analyse la disponibilité et les modes de valorisation des sous-produits du soja en alimentation animale au Niger. S'appuyant sur une enquête transversale menée de Juillet à Août 2023 auprès de 637 acteurs clés (éleveurs, producteurs et transformatrices) dans les régions de Maradi, Dosso et Niamey, l'étude examine l'intégration de ces ressources protéiques dans les systèmes de productions locaux.

Les résultats révèlent que la production et la transformation dominées par la recherche de revenus, alimentent un système où les caprins prédominent. Si l'achat sur les marchés locaux reste la principale source d'approvisionnement (65 ;2%), les modes de distribution varient entre les fanes données en nature et le son utilisé en barbotage.

Cependant, malgré l'intégration réussie des sous-produits du Soja dans les systèmes semi-intensifs, 57,7% des éleveurs font face à des difficultés de stockage, les exposant à la précarité saisonnière des prix. En conclusion, bien que les sous-produits du soja soient essentiels pour les performances des ruminants, leur impact reste tributaire d'une meilleure structuration des chaînes d'approvisionnement et d'un renforcement des capacités de conservation. Ces leviers sont indispensables pour sécuriser durablement l'alimentation du cheptel et optimiser les rendements zootechniques.

Mots-clés : Soja ; sous-produits ; alimentation animale ; petits ruminants ; systèmes d'élevage ; Niger.

Introduction

L'élevage est un pilier des systèmes agricoles tropicaux et une source majeure de revenus et de valeur socioculturelle (Zoffoun et al., 2013 ; Steinfeld et al., 2010). Au Niger, pays sahélien dont 90 % du territoire est aride ou semi-aride, il concerne 95 % de la population, mobilise 87 % des actifs et constitue la principale source de subsistance pour 20 % des ménages (Niger/SDDE, 2013). Il contribue à 11 % du PIB national, 24 % du PIB agricole, 15 % du

budget des ménages, 25 % de la satisfaction des besoins alimentaires et 22 % des recettes d'exportation agro-sylvo-pastorales (Niger, 2012a ; Niger, 2013). Le cheptel nigérien est important et diversifié, regroupant plusieurs races bovines, ovines, caprines, camélines et équines (Niger, 2003). Historiquement fondé sur la mobilité pastorale (FIDA, 2013), l'élevage est structuré en systèmes sédentaire (66 %), nomade (18 %) et transhumant (16 %) (Niger, 2007a). Les caprins, qui représentent 36 % du cheptel national, se distinguent par leur forte résilience et jouent un rôle clé en période de crise, contribuant à la sécurité alimentaire des ménages (Mani, 2013 ; PAM, 2010 ; Wane et al., 2005). Trois races caprines locales sont identifiées : la chèvre rousse de Maradi, la chèvre du Sahel et la chèvre Mossi (Mani, 2013). Malgré leur importance, les petits ruminants font face à des contraintes majeures, dominées par les problèmes alimentaires et socio-économiques, suivis des limites génétiques et sanitaires (Gouro, 2015). L'alimentation constitue la principale contrainte de l'élevage au Niger, représentant 50 à 70 % des charges d'exploitation. Elle repose principalement sur le pâturage naturel, qui couvre environ 620 000 km² mais dont la disponibilité diminue sous l'effet des sécheresses, de la dégradation des terres et des activités humaines (Chaibou et al., 2012 ; ME, 2012), ainsi que sur les résidus de cultures, notamment les tiges de céréales et les fanes de légumineuses, ces dernières étant préférées pour leur meilleure valeur nutritive (Karimou et al., 2002 ; Sourabié, 1995 ; Dan Goma, 1998 ; Savadogo et al., 1999). Le soja récemment introduit au Niger, constitue une nouvelle source protéique importante, consommée sous forme d'Awara et promue par les projets Technologies Agricoles Intelligentes face au Climat (CSAT) et Recherche Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation aux Changements Climatiques (REDSAACC). Sa graine est caractérisée par une teneur élevée en protéines, supérieure à celle de nombreuses légumineuses et de la viande, ainsi qu'une richesse en minéraux, vitamines et matières grasses (De Staercke, 1990). Les tourteaux de soja, appréciés pour leur forte valeur protéique et leur profil en acides aminés, sont particulièrement adaptés à l'alimentation animale (Heuzé et al., 2017). L'intégration croissante des tourteaux, sons, fanes et cosses de soja dans l'alimentation du bétail pose la question de leur potentiel d'amélioration des performances zootechniques de la chèvre du Sahel. Dans ce contexte, cette étude vise à évaluer la disponibilité et l'utilisation des sous-produits du soja dans les régions de Maradi, Dosso et la ville de Niamey, zones d'intervention des projets CSAT et REDSAACC pour contribuer à l'amélioration de la productivité animale au Niger.

Méthodologie

Matériel d'étude

Zone d'étude

L'enquête a été menée du 29 juillet au 28 août 2023 dans les régions de Maradi, Dosso et Niamey. Elle a couvert dix communes réparties dans ces trois régions et a concerné vingt-sept villages et ou quartiers de ville, dont huit à Maradi, dix à Dosso et neuf à Niamey. Le choix des régions de Maradi et Dosso s'explique par leur statut de zones de production du soja, soutenues par les projets CSAT et REDSAACC, tandis que la ville de Niamey a été retenue en raison de la disponibilité des résidus de soja.

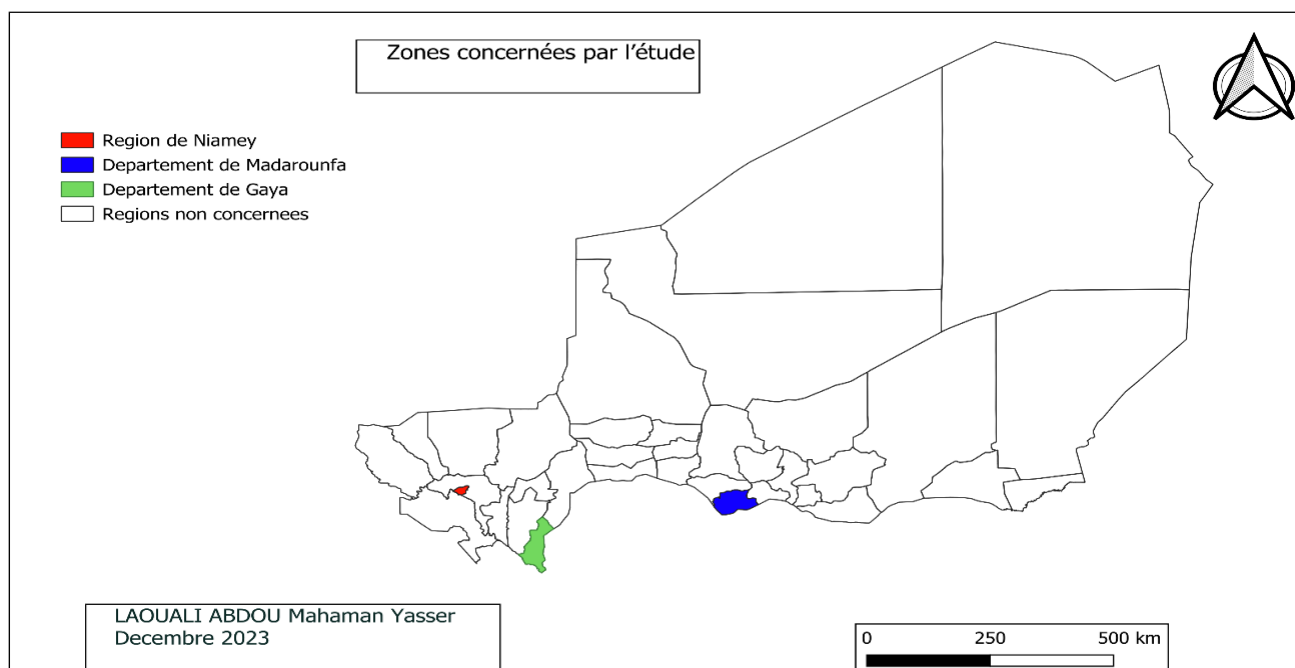


Figure 1 : Localisation géographique des différentes régions, zones d'étude au Niger
Source : Laouali Abdou M-Y (2024)

Matériel utilisé

Trois types de fiches d'enquête ont été utilisées pour collecter des informations auprès des producteurs, transformatrices et éleveurs sur la disponibilité et l'usage des sous-produits du soja. Un GPS a été utilisé pour le géoréférencement des sites, un stylo pour remplir les fiches d'enquête et un appareil photo pour la documentation visuelle.

Méthodes de l'étude

Echantillonnage et taille des échantillons

L'étude a utilisé une enquête transversale réalisée en un seul passage, avec un échantillonnage aléatoire simple, dans lequel chaque individu de la population cible avait une probabilité égale d'être sélectionné. Cette approche a permis d'obtenir un échantillon représentatif et d'extrapoler les résultats à l'ensemble de la population. La taille de l'échantillon a été déterminée selon la formule de Cochran (1977) :

$$n = (Z/e)^2 \times p(1 - p)$$

"n" est la taille de l'échantillon ; "Z" est le niveau de confiance, en général, $Z = 1,96$ à un intervalle de confiance de 95% ; "P" est le niveau initial des indicateurs ; "e" est la marge d'erreur.

Collecte de données

Les enquêtes ont été réalisées individuellement dans divers lieux (assemblées générales, sites de production, domiciles). Les questionnaires adressés aux producteurs portaient sur l'identification, l'ancienneté dans l'activité, les motivations, les types de sous-produits générés et les périodes de production. Ceux destinés aux transformatrices concernaient les sources d'approvisionnement en soja, les produits issus de la transformation, les quantités de

sous-produits obtenues et leurs orientations. Les fiches destinées aux éleveurs abordaient la gestion des troupeaux, les pratiques d'utilisation des sous-produits du soja et les sources d'approvisionnement. Bien que la taille prévue de l'échantillon fût de 521, la méthode utilisée a permis d'interroger 637 acteurs au total, répartis entre éleveurs, producteurs et transformatrices dans les trois régions étudiées. La répartition de cet échantillon est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon des acteurs enquêtés par catégorie et par région

Région	Eleveurs	Producteurs	Transformateurs	Total par région
Maradi	139	75	92	306
Dosso	89	76	81	246
Niamey	25	0	60	85
Total	253	151	233	637

Traitement et analyse statistique des données

Les données ont été traitées et analysées à l'aide de plusieurs outils. Une maquette de saisie a été réalisée sur le logiciel SPSS version 20 pour créer la base de données. Ce même logiciel a permis d'effectuer l'analyse descriptive (moyenne, écart type, minimum, maximum). Certains résultats ont ensuite été exportés vers Excel pour la réalisation des tableaux et figures.

Résultats

Production du soja et ses sous-produits

Situation socioculturelle des enquêtés

Les enquêtés des régions de Maradi, Dosso et Niamey exercent principalement trois activités socio-économiques : l'agriculture, le commerce et l'élevage. Deux catégories d'acteurs spécifique ont été ciblées : les producteurs et les éleveurs qui intègrent les sous-produits du soja dans l'alimentation animale (tableau 2).

La majorité des producteurs sont des hommes (73,5 %), contre 26,5 % de femmes, confirmant la forte domination masculine dans l'agriculture. Chez les éleveurs, les hommes restent majoritaires (61,3 %), mais la proportion de femmes est plus élevée (38,7 %), ce qui reflète leur rôle traditionnel dans la gestion du petit élevage. Les producteurs sont surtout monogames (39,1 %) et polygames (31,1 %), tandis que les femmes mariées représentent 26,5 %. Les célibataires et les divorcés restent minoritaires.

Chez les éleveurs, les femmes mariées sont les plus nombreuses (38,7 %), suivies des monogames (32 %) et des polygames (28,5 %). Les deux groupes présentent des profils éducatifs similaires.

Chez les producteurs, la majorité a fréquenté l'école coranique (49 %), suivie du primaire (21,9 %) et du secondaire (14,6 %) ; le supérieur est marginal (0,7 %). Les analphabètes représentent 11,3 % et les alphabétisés, 2,6 ; parmi les éleveurs, 46,2 % ont fréquenté l'école

coranique, 20,2 % le primaire et 15,4 % le secondaire, tandis que 13 % sont analphabètes et 4,3 % alphabétisés.

Les Haoussa dominant dans les deux groupes : 66,9 % chez les producteurs et 73,5 % chez les éleveurs, suivis des Zarma (respectivement 29,8 % et 25,3 %).

Tableau2 : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Variables	Modalités	Producteurs		Eleveurs	
		N	%	N	%
Sexe	Masculin	111	73,5	155	61,3
	Féminin	40	26,5	98	38,7
	Total	151	100	253	100
Situation mat	Femme mariée	40	26,50	98	38,7
	Monogame	59	39,10	81	32
	Polygame	47	31,10	72	28,5
	Célibataire	3	2,00	1	0,4
	Divorcé	2	1,30	1	0,4
	Total	151	100,00	253	100
Niveau d'instruction	Primaire (%)	33	21,90	51	20,2
	Secondaire (%)	22	14,60	32	15,4
	Supérieur (%)	1	0,70	2	0,8
	Ecole Coranique (%)	74	49,00	117	46,2
	Analphabète (%)	17	11,30	33	13
	Alphabétisé (%)	4	2,60	11	4,3
	Total		100,00	253	100
Ethnie	Haoussa (%)	101	66,90	186	73,5
	Zarma (%)	45	29,80	64	25,3
	Peulh (%)	2	1,30	2	0,8
	Kanouri (%)	3	2,00	1	0,4
	Total	151	100,00	253	100
Activité Principale	Agriculture (%)	114	75,50	103	40,7
	Elevage (%)	3	2,00	27	10,7
	Commerce (%)	33	21,90	100	39,5
	Fonctionnaire	—	—	4	1,6
	Autre (%)	1	0,70	19	7,5
	Total	151	100,00	253	100

La figure 2 ci-dessous présente la composition en différentes espèces animales du cheptel des enquêtés. Il y ressort une prédominance des élevages constitués uniquement des caprins avec 34%, suivi par les élevages des caprins associés aux bovins et ovins 34%, puis ceux constitués des caprins et ovins avec 12%, ensuite, les élevages des ovins à hauteur de 9%. Les types

d'élevages les plus faiblement représentés sont ceux constitués par les caprins, ovins, bovins et volailles, caprins et bovins et bovins uniquement respectivement avec 3%, 5% et 3%. Le tableau ci-dessous illustre la répartition du troupeau selon les espèces pour les enquêtés. Parmi les ruminants, les caprins occupent une place prépondérante avec une moyenne de 7 têtes, suivis de près par les ovins (6 têtes) et les bovins, 3 têtes par troupeau.

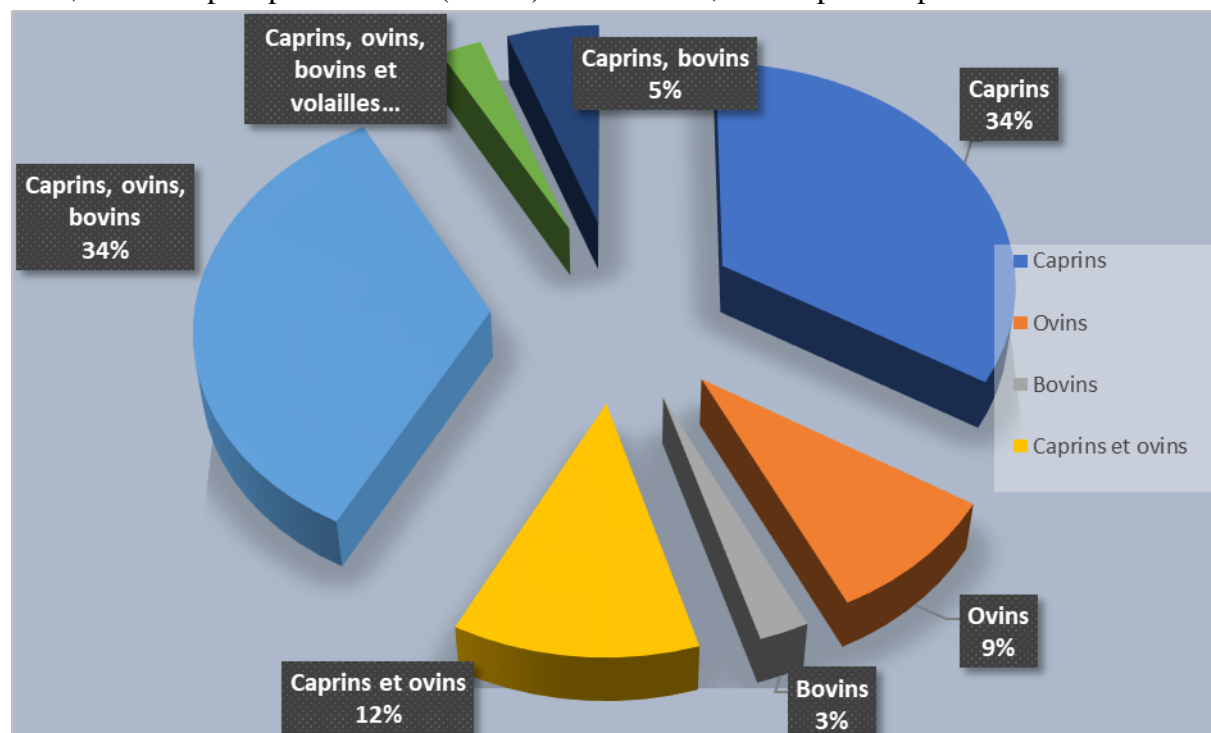


Figure 2 : Composition des différentes espèces animales du cheptel des acteurs enquêtés dans les 3 régions d'étude au Niger

Tableau 3 : Taille du cheptel par espèce des enquêtés dans les 3 régions d'étude au Niger

Espèces	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Bovins	158	1	31	3,13	3,415
Ovins	163	1	53	5,70	6,638
Caprins	175	1	47	6,99	6,210
Volailles	143	1	50	11,99	10,133

Le tableau ci-dessus présente la taille du cheptel des enquêtés par espèces dans les trois (3) régions d'étude. Il offre une vue d'ensemble précieuse en détaillant les principales catégories d'animaux d'élevage, le nombre total d'animaux pour chaque espèce et comment ce cheptel est réparti entre les trois zones d'enquête.

Sources d'approvisionnement des éleveurs en Sous-Produits de Soja (SPS)

La figure N°3 illustre les principales origines d'approvisionnement en SPS. Il ressort que, dans les trois régions étudiées, les éleveurs se procurent principalement les SPS auprès des producteurs, à partir de leur propre production, ainsi que sur le marché.

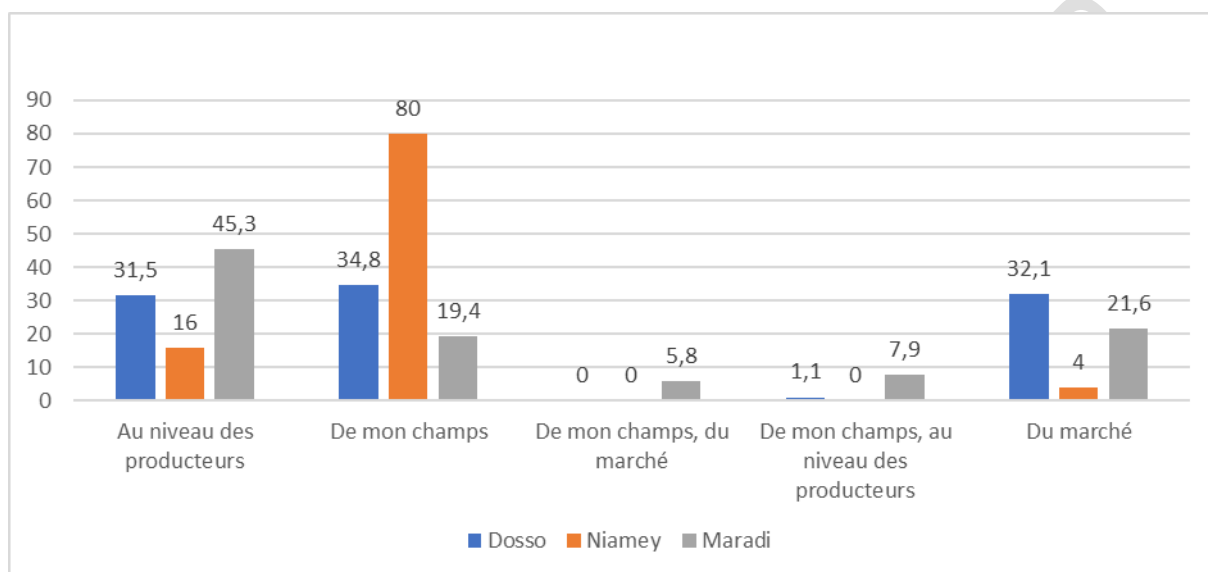


Figure 3 : Provenance des sous-produits de soja chez les éleveurs

Production de soja graine et de ses sous-produits

Plusieurs raisons conduisent les acteurs à pratiquer cette activité, dont entre autres la génération de revenu qui est citée comme la raison la plus importante suivie par la passion respectivement chez 78,10% et 15,20% des producteurs (figure 3).

Quant aux différents sous-produits issus de la production et la transformation du soja, plus de 86% des producteurs obtiennent les fanes et les cosses de soja après coupe des plants et battage tandis que la quasi-totalité des transformateurs ne produisent que du son.

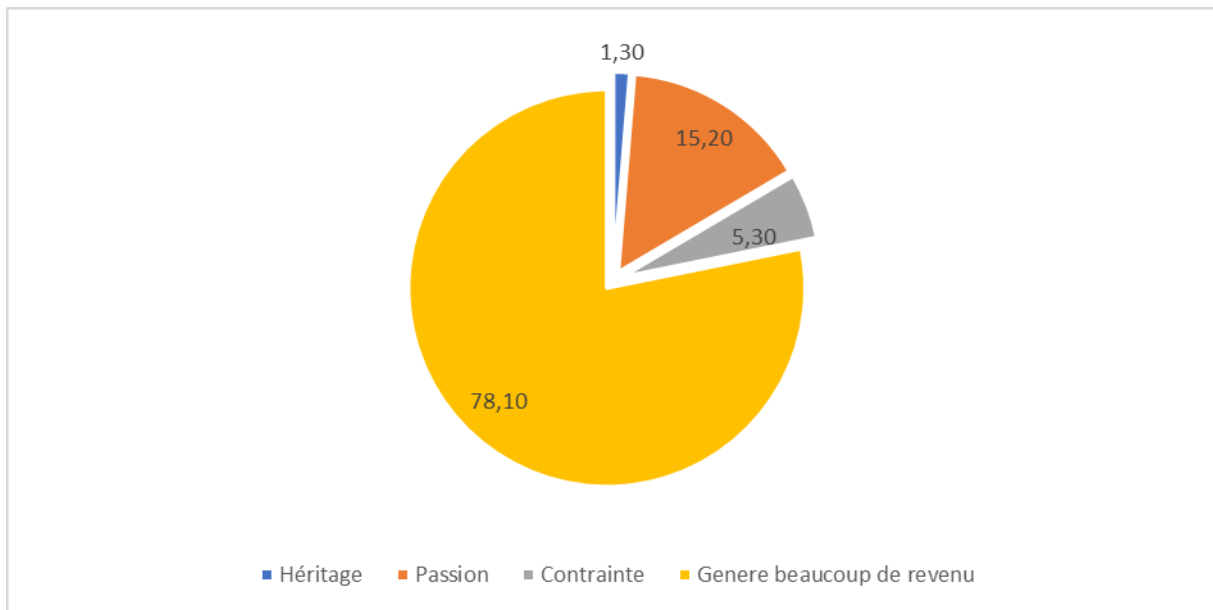


Figure 4 : Principales raisons de la pratique de production de soja dans les zones d'étude au Niger

Utilisation et stockage des sous-produits du soja (SPS)

Parmi les enquêtés utilisateurs des SPS, 71,5% distribuaient les fanes en nature et ne les associent à aucune autre catégorie d'aliments. Les cosses de soja sont offertes soit, en nature aux animaux, soit en barbotage ou mouillée respectivement chez 3,6%, 14,6% et 1,6%, soit associée avec d'autres aliments tels que le son de céréales ou avec les fanes des légumineuses disponibles. Pour le son de soja, les résultats montrent que 70%, 10,3% et 13,4% des enquêtés l'utilisent respectivement en barbotage, en nature et mouillé (Figure 5).

Les résultats clés suivants, issus de l'enquête, décrivent les pratiques d'utilisation et de gestion des sous-produits du soja en alimentation animale et ne sont pas illustrés par les figures.

Les sous-produits de soja sont distribués de manière indifférenciée en général à tous les animaux domestiques sans tenir compte de l'espèce, de l'âge ou du sexe du bétail.

Par ailleurs, le stockage des sous-produits du soja (SPS) pour l'alimentation des animaux est une pratique courante chez 42,7% d'éleveurs enquêtés, tandis que 57,3% qui n'y ont pas recours. La majorité des enquêtés (65,2%) se procure les SPS par achat. Seule une minorité (26,9%) utilise les sous-produits provenant de leur propre production.

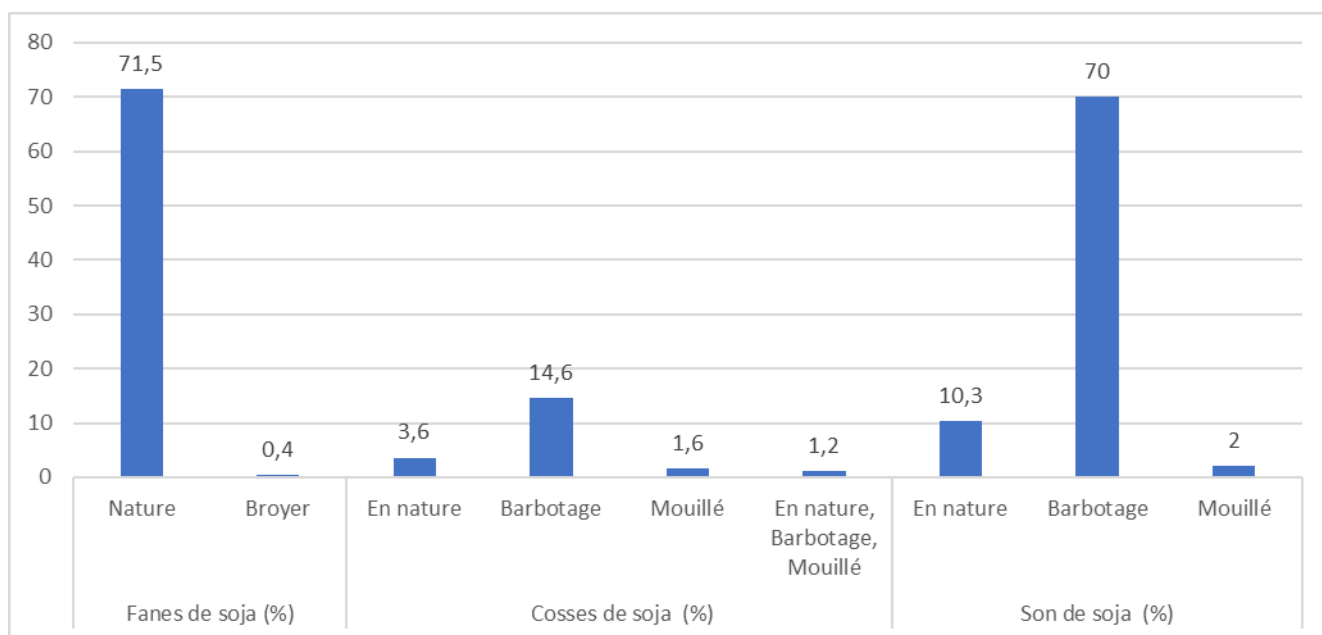


Figure 5 : Différentes formes d'utilisation des sous-produits de soja au Niger

Transformation du soja

Raisons de transformation et principaux sous-produits du soja

La plus forte et principale raison qui pousse les transformatrices à pratiquer cette activité est la génération de revenu admise par 93,6% des enquêtés. Toutefois, d'autres raisons telles que la contrainte, la passion et l'héritage ont été évoquées (figure 6).

Les différents produits issus de la transformation de soja sont illustrés par les figures 6 et 7). Il ressort de l'étude que 87,6% des transformatrices du soja interrogé se spécialisent dans la production du fromage de soja. L'association de cette activité avec la production de produits secondaires, tels que le lait, le biscuit ou le soumbala, concerne une proportion significativement plus faible des enquêtées.

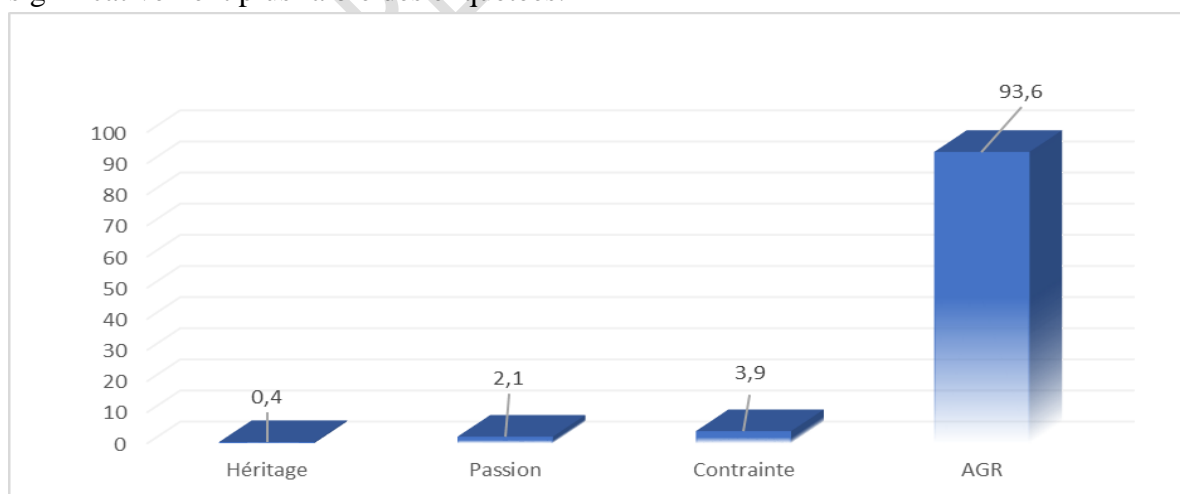


Figure 6 : Raisons de la transformation du soja par les acteurs



Figure 7 : Les différents produits issus de la transformation du soja au Niger



Figure 8 : Illustration des produits de la transformation locale du soja au Niger

Utilisations des produits et sources d'approvisionnement du soja

Les principales destinations du son issu de la transformation du soja sont la vente (27,9%) et l'autoconsommation (35,2%) par les acteurs. Il a été observé également la vente associée avec l'autoconsommation (35,6%) qui consiste à utiliser une partie du produit obtenu et à vendre l'autre partie (figure 8).

En termes d'approvisionnement, la majorité des transformatrices achète le soja directement sur les marchés environnants des zones d'enquêtes, à savoir les marchés de Dan issa, Gabi, Safo, et Madarounfa pour la région de Maradi, Bengou, Gaya, Niakoye Tounga et Sea pour la région de Dosso. Elles achètent également au niveau des marchés de la ville de Niamey mais aussi des pays voisins producteurs du soja tels que le Benin et le Nigeria.

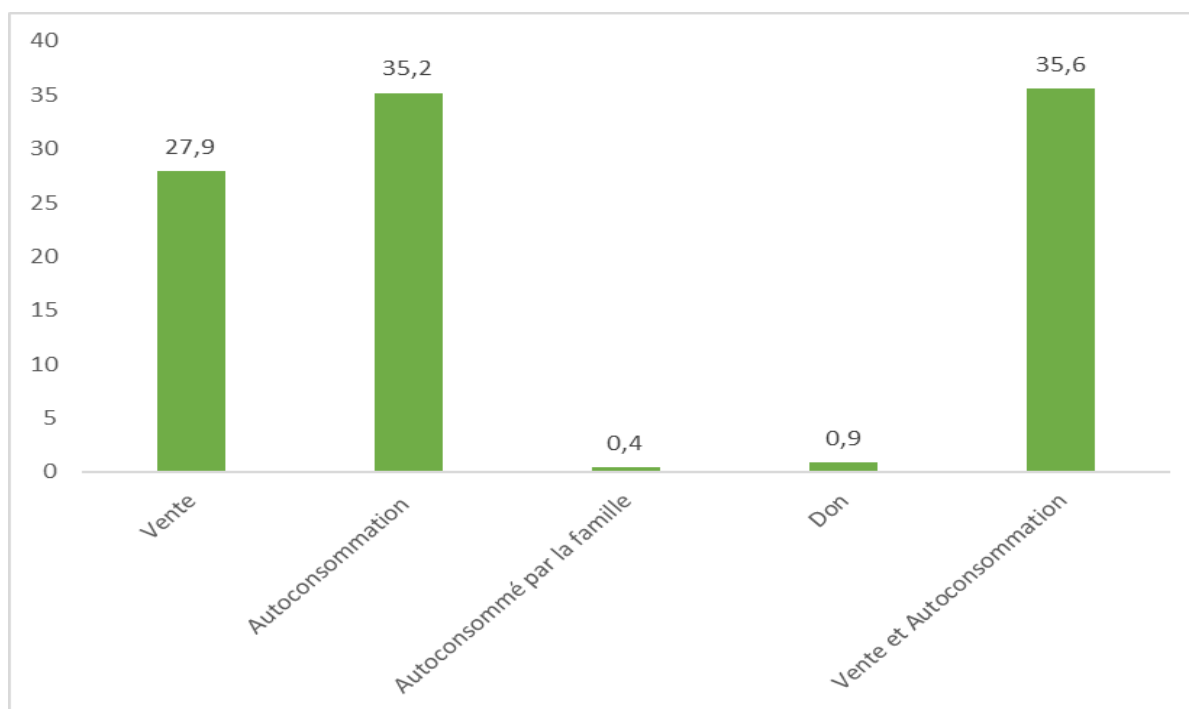


Figure 9 : Principales utilisations du son de soja

Quantité, rythme de production et prix des sous-produits du soja

A l'issue de chaque transformation la quantité de son produit varie entre 1 et 30 kg pour l'ensemble des acteurs enquêtés (n=233), soit une moyenne de production de $6,02 \pm 5,02$ kg de son de soja.

Concernant la fréquence de production, les transformatrices produisent le son en général deux fois par jour à savoir le matin et le soir pour 61,8% des enquêtés. Il faut noter aussi qu'une partie des transformatrices ne travaillent que pendant la matinée (32,2%) ou la soirée (4,7%), alors que certaines ne transforment le soja que les jours de marchés locaux uniquement (figure 10).

Les prix des sous-produits du soja (notamment les fanes) présentent une forte variation saisonnière, directement liée à leur accessibilité. En saison froide (de Novembre à Janvier), l'abondance des fanes facilite l'accès, avec un prix moyen d'un sac s'établissant à 1250 FCFA (variant entre 1000 à 2000 FCFA). Inversement, l'offre se raréfie en saison sèche (Février à Avril) et en saison des pluies (Mai à Août). Durant ces périodes de pénurie, les enquêtés sont contraints d'acheter des petites quantités à des prix nettement plus élevés, le prix d'un sac pouvant atteindre souvent 3000 FCFA.

Aussi, la disponibilité de cosses de soja est relativement liée à celle des fanes dont les prix sont indiqués dans le tableau 4. Le son de soja est en majorité abordable durant toutes les périodes de l'année, environ 2,5 kg qui équivaut à la tia coûte 200 à 260 FCFA. L'accessibilité est un paramètre lié d'une part, au pouvoir d'achat des éleveurs, et d'autre part, au coût c'est-à-dire les prix de vente de ces produits. Les prix des sous-produits du soja sont inversement corrélés à leur disponibilité sur le marché, cette dernière diminuant au fur et à mesure que la saison post-pluviale avance. La production actuelle du soja est en expansion, mais demeure à 95% tributaire des régimes de précipitations.

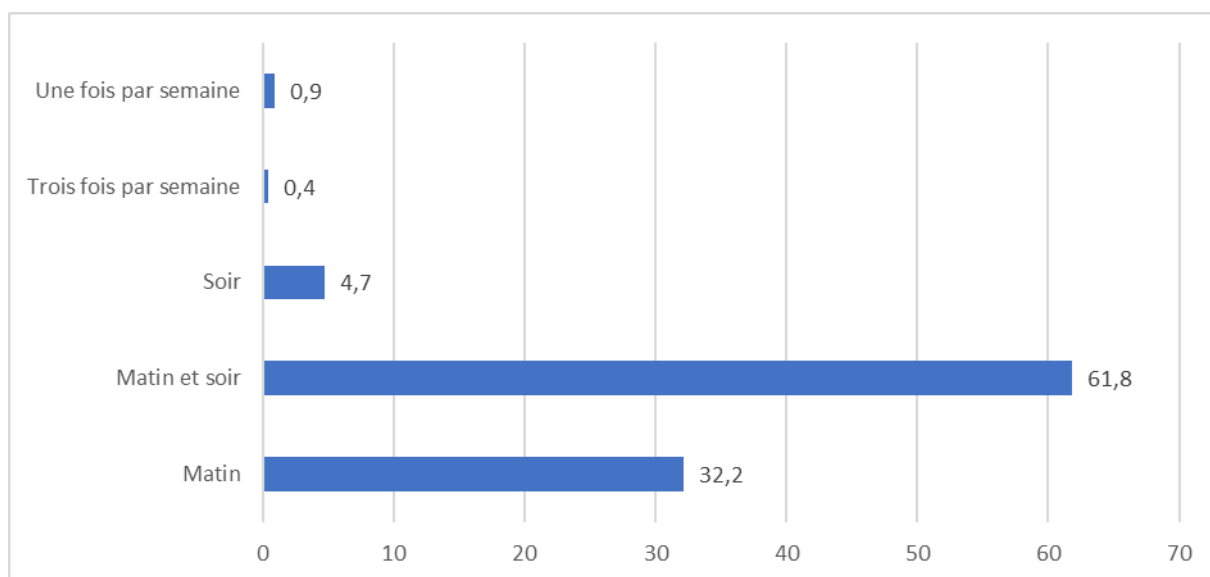


Figure 10 : Fréquence de la transformation du soja par les acteurs au Niger

Tableau 4 : Prix des différents sous-produits de soja en fonction des saisons au Niger

Variables	Saisons Modalités	Saison froide			Saison sèche			Saison pluvieuse		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
Son	Tia	100	400	212	125	500	252	125	500	262
	Grande tasse	400	2000	714	400	2000	773	400	2000	783
	Sac	4000	7000	5666	4500	9500	7222	5000	10000	7500
Cosse	Tia	100	250	152	125	300	207	150	500	242
	Sac	2500	6000	4782	2500	8500	6476	4750	8500	6982
Fane	Sac	1000	2000	1250	1000	2500	1805	1500	3000	2153

Discussion

Profils des acteurs et diversification économique

Caractéristiques sociodémographiques des acteurs de la filière Soja

L'enquête révèle une prédominance de l'ethnie Haoussa aussi bien chez les éleveurs (73,5%) que chez les producteurs (66,9%), avec un âge moyen de 43 ans. Des résultats similaires ont été rapportés par Boureima (2015), dont l'échantillon compte 90% des Haoussa, et par Adam Kadé et al. (2020) avec 94,41%. Toutefois, la proportion plus modérée de ce groupe dans cette étude suggère une dynamique de diversification des acteurs, probablement liée à l'extension géographique de la culture et de la transformation du soja vers des zones urbaines comme Niamey.

Plus une technologie est adoptée par des groupes variés, moins elle est vulnérable aux chocs locaux. Si le soja s'implante durablement à Dosso et Niamey en plus de Maradi, la chaîne d'approvisionnement en sous-produits pour l'alimentation de la chèvre du sahel devient plus stable à l'échelle nationale, réduisant ainsi la dépendance aux importations de tourteaux industriels.

L'âge moyen de 43 ans est un indicateur clé qui révèle que la filière soja/élevage n'est pas composée de débutants, mais d'actifs ayant une expérience solide. A 43 ans les acteurs sont souvent à la tête d'exploitations familiales et disposent d'un certain pouvoir de décision pour adopter des nouvelles technologies. Cependant, cela pose aussi la question du renouvellement générationnel et de l'attractivité de ces métiers pour les jeunes de moins de 30 ans.

-Pluriactivité et diversification des sources de revenus

Les trois principales activités exercées par les personnes interrogées sont l'agriculture, l'élevage et le commerce. Ces observations sont cohérentes avec d'autres études menées dans la région. Ainsi, Boureima (2015) a trouvé que 60% des enquêtés pratiquaient l'agriculture et 37,5% l'élevage. Adam Kadé et al. (2020) ont également souligné l'importance de la production végétale (43,7%). Une tendance notable est la diversification des sources de revenus, particulièrement chez les commerçants. Près de quatre commerçants sur dix (39,5%) pratiquent également l'élevage et plus d'un commerçant sur cinq (21,9 %) se lance dans la production de soja.

En revanche, les fonctionnaires sont très peu nombreux à diversifier leurs activités vers l'agriculture ou l'élevage (seulement 1,6%). Cette faible implication est expliquée par Ali et al. (2003) par l'instabilité professionnelle de cette catégorie.

-Motivations économiques de la production et de la transformation

La production et la transformation des sous-produits de soja constituent la principale source de revenus (78,10% et 93,6%). Une dynamique similaire avait été observée dans la vente des sous-produits du niébé par Djibo (2012) et par l'étude INRAN & MAG/EL (1997).

La prédominance de la motivation pécuniaire chez les acteurs confirme la transition du soja d'une culture de subsistance vers une filière de rente dynamique. Cette monétisation, comparable à celle observée historiquement chez pour le niébé, favorise l'autonomisation des transformatrices mais impose aux éleveurs un défi de compétitivité financière. Ces résultats suggèrent que les futures interventions doivent privilégier la régulation des marchés et l'appui au stockage pour transformer ce dynamisme commercial en sécurité alimentaire durable.

Caractéristiques des systèmes d'élevage et stratégies d'alimentation

-Taille et composition du cheptel

La taille moyenne des troupeaux détenus par les ménages enquêtés est considérée comme faible, avec une moyenne de 3 bovins, 5 ovins et 6 caprins. Cette faible taille est probablement due à deux facteurs principaux à savoir le manque d'espace disponible en milieu urbain et la vulnérabilité économique des ménages enquêtés. Ces résultats sont en accord avec les observations faites par Wane et al. (2005) et Moustapha (2015). Cependant, ils sont inférieurs aux tailles de troupeaux rapportées dans d'autres études menées par Amegee (1983), Thys & Ekembe (1992), Ousseini (2011) et Adote et al. (2011). Cette différence s'explique par le fait que ces études antérieures concernaient des régions ou des systèmes caractérisés par des pratiques pastorales plus extensives (Rade, 1994), nécessitant et permettant des troupeaux de plus grande envergure.

Utilisation et méthodes de préparation des sous-produits de Soja (SPS)

L'étude révèle une utilisation significative des sous-produits de soja par les éleveurs, mettant en évidence des pratiques d'alimentation spécifique pour chaque composant. Ainsi, 71,5% des usagers distribuent les fanes en nature. Les cosses sont utilisées en nature, en barbotage ou mouillées (3,6%, 14,6% et 1,6%). Le son de soja est surtout distribué en barbotage (70%).

Le fait que plus de deux tiers des usagers distribuent les fanes en nature et le son en barbotage montre une adaptation des méthodes de préparation du fourrage aux caractéristiques de chaque sous-produit. Cette observation met en lumière une rationalisation des pratiques alimentaires en milieu paysan. Le choix de différencier le mode de distribution selon la nature du sous-produit ne relève pas du hasard, mais d'une recherche d'efficacité et de réduction du gaspillage.

Les fanes sont des fourrages dits "grossiers" mais riches en protéines. Les distribuer en nature répond à plusieurs objectifs (i) les ruminants apprécient la texture craquante des fanes sèches. La distribution en l'état limite les pertes de feuilles (partie plus nutritive) qui pourraient s'émietter lors d'un broyage excessif (ii) stimulation de la rumination dû au fait que la structure fibreuse des fanes nécessite une mastication prolongée, ce qui favorise la production de salive et le maintien de pH stable dans le rumen (iii) c'est une méthode qui demande peu de travail post-récolte, facilitant la gestion du temps pour l'éleveur.

Le son est un aliment pulvérulent. Le distribuer en barbotage est une adaptation stratégique. Sous forme sèche, le son est très léger. Le souffle de l'animal ou le vent peut en disperser une partie importante. L'eau fixe les particules entraînant ainsi une réduction des pertes volatiles. L'inhalation de fines poussières de son peut irradier les voies respiratoires des animaux. Le barbotage élimine ce risque. L'hydratation préalable peut faciliter le transit et améliorer la digestibilité. De plus, cela permet d'intégrer des compléments (sel, urée, ou minéraux) de manière homogène dans la ration. Dans les zones où l'eau est rare, le barbotage est une astuce pour forcer l'animal à s'hydrater tout en s'alimentant.

Rôle des SPS dans l'économie circulaire et la complémentation alimentaire

L'adoption généralisée et, dans certains cas, l'annualisation de l'utilisation des SPS a des implications pratiques majeures pour les systèmes d'élevage locaux : (i) l'utilisation des sous-produits (souvent considérés comme des déchets de la récolte de soja) permet de fournir une alimentation complémentaire aux animaux à un coût faible, voire nul, réduisant ainsi la dépendance aux aliments concentrés commerciaux coûteux ; (ii) l'utilisation régulière est directement liée à la disponibilité et à l'accessibilité de ces produits. Contrairement aux produits saisonniers, les SPS peuvent être stockés et distribués de manière régulière. Ce constat est confirmé par Lawal (2019) et fait écho aux observations sur le niébé de Ousseini (2018), Rhissa (2010) et Chouidi (2011), soulignant l'importance des sous-produits de légumineuses comme ressources fourragères locales.

Cette pratique représente une forme d'économie circulaire où les résidus de la production agricole (soja) sont valorisés dans l'élevage. Cela améliore l'efficacité globale du système agricole. Bien que les fanes et cosse de soja soient souvent des fourrages de faible qualité, le son de soja (distribué en barbotage) peut être plus riche en protéines et en énergie, jouant un rôle crucial dans la complémentation alimentaire, surtout pendant la saison sèche. L'utilisation du barbotage peut améliorer la digestibilité et l'appétence. Le type d'élevage observé est de caractère semi-intensif.

Logistique, acquisition et contraintes de gestion des SPS

-Stratégies et circuits d'approvisionnement en SPS

Les approvisionnements proviennent principalement des marchés locaux (68,8%), des producteurs (37,5%) et du ramassage au champ, comme déjà noté par Chaibou (2011) et Lawal (2014). Ces stratégies d'approvisionnement, notamment le recours aux marchés locaux et au ramassage, soulignent la dépendance des éleveurs locaux vis-à-vis des filières de commercialisation et des ressources naturelles.

Malgré les difficultés de stockage, les SPS sont une ressource essentielle, acquise principalement par l'achat (65,2%) ou de la production propre (26,9%), c'est-à-dire de la propre récolte de soja de l'éleveur. Cette forte dépendance à l'achat (près des deux tiers) confirme que les sous-produits agricoles sont bien intégrés dans les circuits commerciaux, comme l'a noté Lawal (2019).

Le fait que la majorité des SPS soit achetée signifie que les éleveurs sont exposés aux fluctuations des prix du marché. Les éleveurs qui produisent leur propre soja (26,9%) jouissent d'un avantage comparatif en matière de maîtrise des coûts et d'assurance de l'approvisionnement.

-Le défi du stockage des SPS

Le stockage des SPS est un point de friction pour une majorité d'éleveurs. Seulement 42,3% des éleveurs interrogés pratiquent le stockage des SPS et une majorité significative de 57,7%

n'en stocke pas, faute de moyens. Ce manque de capacité de stockage est principalement attribué à un manque de moyens financiers, logistiques ou d'infrastructures adéquates. Cette difficulté à sécuriser les ressources alimentaires est un obstacle bien connu, corroboré par les travaux d'André et al. (2012) et de Lawal (2019).

L'incapacité à stocker limite l'utilisation des SPS aux périodes de forte disponibilité (post-récolte), ce qui augmente la vulnérabilité des animaux pendant les périodes de soudure ou la saison sèche, lorsque le fourrage se raréfie et devient coûteux. Cela empêche l'annualisation des régimes alimentaires et stabilise difficilement l'offre en nutriments.

Organisation du travail et implications économiques

-Main-d'œuvre et modèle familial

L'analyse de la main-d'œuvre dans la filière révèle une mobilisation quasi-générale et une forte dépendance au modèle familial, avec des implications économiques différentes selon le type d'activité (production ou transformation). La main-d'œuvre familiale est le pilier de l'activité, représentant la majorité chez les producteurs (57%) et étant écrasante chez les transformatrices (82,8%). Ce modèle est largement répandu dans la sous-région, comme le confirme Illiassou (2017) au Burkina Faso.

Le recours à la main-d'œuvre familiale permet de minimiser les coûts de production et d'absorber les risques économiques liés aux fluctuations de marché.

-Analyse des coûts du travail

Le taux de recours à la main-d'œuvre est particulièrement élevé chez les producteurs (96,7%), témoignant du caractère intensif en travail de la production agricole. La rémunération moyenne de la main-d'œuvre externe (1221 FCFA par demi-journée) est inférieure à celle rapportée par Dossou (2019). Cette différence indique une pression à la baisse sur les salaires ou une segmentation du marché du travail selon les régions ou les tâches, mais renforce la compétitivité coût des exploitations.

Chez les transformatrices, le taux encore plus élevé de main-d'œuvre familiale (82,8%) est directement lié à la faible quantité transformée. Cela indique que l'activité de transformation est souvent une activité d'appoint ou une microentreprise domestique.

Conclusion

Cette étude révèle une dynamique complexe au sein de la filière étudiée où coexistent de grandes opportunités et des contraintes structurelles majeures. Les sous-produits de soja sont une ressource d'une valeur nutritive reconnue et accessible, constituant un levier significatif pour améliorer l'alimentation animale (notamment les chèvres) et par conséquent, la productivité et les revenus des ménages. La dépendance massive à la main-d'œuvre familiale

et le maintien de faibles niveaux de rémunération (1221 FCFA/demi-journée) soulignent un manque critique de capacité d'investissement et de formalisation. Cette faiblesse financière se traduit directement par des défis logistiques majeurs, comme le stockage limité des SPS et le maintien de la petite taille des troupeaux.

En définitive, les résultats mettent en lumière un paradoxe : bien que les SPS constituent un atout économique et nutritionnelle notable, leur pleine valorisation est freinée par des goulots d'étranglement logistiques (stockage), financiers (investissement) et organisationnels (structure du travail).

Pour que cette filière atteigne son plein potentiel, il est impératif de cibler les faiblesses structurelles. Les actions futures devraient se concentrer sur le renforcement de la capacité financière des producteurs et des transformatrices, notamment par l'accès à des microcrédits ou à des mécanismes de financement adaptés pour permettre des achats groupés et un stockage stratégique des SPS. L'amélioration de la gestion technique des exploitations, en encourageant la formalisation progressive du travail et l'investissement dans des infrastructures de stockage et de transformation.

En surmontant ces contraintes, les acteurs de la filière pourront optimiser l'utilisation des sous-produits du soja, améliorer durablement l'alimentation animale et faire de cette activité une source de revenus stable et pérenne.

Remerciements

Les auteurs expriment leur profonde gratitude à l'Université Abdou Moumouni (UAM) ainsi qu'à l'institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) et NORAGRIC pour la supervision scientifique de ces travaux. Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier du projet de Recherche Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation aux Changements Climatiques (REDSAACC) sous la conduite de CARE-Niger et INRAN. Nos sincères remerciements s'adressent également au Dr Laouali Abdou Maman Yasser pour son aide précieuse lors de la collecte des données.

Références bibliographiques

Abdou, D. G. (1998). *Influence du type de fourrage et des différents niveaux de supplémentation en son de mil sur les performances de croissance et à l'abattage des ovins au Niger*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 71 p.

Adam Kadé, M. G., Mani, M., Guiguibaza-Kossigan, D., Fatchima Souley, A., Sitou, L., & Marichatou, H. (2020). Aspects socioculturels et pratiques d'élevage des chèvres rousse et

noire de Maradi au Niger. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 13(1), Série IV, 23–37.

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(1–2), 73–82.

Boureima, K. H. (2015). *Caractérisation phénotypique et zootechnique de la chèvre rousse de Maradi*. Thèse de Doctorat Unique, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 138 p.

Chaibou, M., Yaou, O. M., Gouro, A., & Laouali, A. (2012). Diversité, disponibilité et circuits d'approvisionnement des aliments du bétail dans la communauté urbaine de Maradi. *Journal des Sciences de l'Environnement*, 1(1), 27–34.

Chouidi, B. (2011). *Impact de la crise des matières premières agricoles sur la commercialisation des intrants d'aliments du bétail dans la communauté urbaine de Niamey (Niger)*. Mémoire de Master, Productions Animales et Développement Durable, EISMV/Dakar, 44 p.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Daniel, N. A., Aboukakar, N., Youssouf, L. M., et al. (1990). *Le soja : culture, transformations artisanales et semi-industrielles, utilisation*. COTA, Bruxelles, 50 p.

Djibo. (2012). *Contribution des fanes de niébé (Vigna unguiculata) dans l'alimentation du bétail dans la ville de Niamey*. Mémoire de Master 2, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, 54 p.

Dumas, R. (1980). Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 33(2), 215–233.

FIDA (2013). *Note technique par pays sur les peuples autochtones : République du Niger*. 63 p.

Ganda, I. O. (2018). *État des filières laitières dans les 15 pays de la CEDEAO, la Mauritanie et le Tchad*. Annexe 9 : Fiche Niger, 25 p.

Heuzé, V., Tran, G., Nozière, P., Lessire, M., & Lebas, F. (2017). Soybean seeds. *Feedipedia*, INRA, CIRAD, AFZ et FAO.

471 **Hugo, B. L.** (2004). *Portrait de la filière bétail au Niger et de son positionnement dans le*
472 *commerce international*. UPA Développement International, 36 p.

473 **INS (Institut National de la Statistique)** (2008). *Annuaire statistique 2003–2007*. Ministère
474 de l'Économie et des Finances, Niger, 239 p.

475 **INRAN** (1997). *Développement des stratégies d'utilisation efficiente des résidus de cultures,*
476 *des sous-produits agro-industriels et des fourrages cultivés dans l'alimentation du bétail au*
477 *Niger*. Niamey, 83 p.

478 **Issa, H.** (2016). *Aspects socio-économiques et techniques de la conservation du mouton*
479 *Koundoum au Niger*. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires, Université de Liège, 167 p.

480 **Laouali Abdou M-Y** (2024). Evaluation de la disponibilité et de l'utilisation des sous-
481 produits de Soja en alimentation animale au Niger. Thèse de docteur vétérinaire, l'EISMV de
482 Dakar, 73 p.

483 **Lauvergne, J.-J., Bourzat, D., Zafindra-Jaona, P. S., Zeuh, V., & Ngo Tama, A.-C.** (1993).
484 Indices de primarité des chèvres du Nord Cameroun et du Tchad. *Revue d'Élevage et de*
485 *Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 46(4), 651–665.

486 **Maïga, A. M., Diane, I., Mazou, I., & Djibrillou, A.** (2008). *Étude sur la compétitivité des*
487 *filiales viande rouge, cuirs et peaux*. Rapport final, PRODEX, 104 p.

488 **Maidadji, B.** (2003). L'élevage au Niger : systèmes, politiques commerciales, atouts et
489 limites. In *Quelles politiques pour améliorer la compétitivité des petits éleveurs en Afrique de*
490 *l'Ouest*. ILRI, Nairobi, 88 p.

491 **Mani, M.** (2013). *Caractérisation phénotypique et zootechnique de la chèvre du Sahel élevée*
492 *au Niger*. Thèse de Doctorat Unique, Université Abdou Moumouni / Université Cheikh Anta
493 Diop, 190 p.

494 **Mani M., Marichatou H., Issa M., Chaibou I., Sow A., Chaibou M., Sawadogo J.G.,**
495 **2013a.** Caractéristiques phénotypiques de la chèvre du sahel au Niger par analyse des indices
496 de primarité et des paramètres qualitatifs.

497 **Mani M., Marichatou H., Moctar M.M., Issa M., Chaibou I., Sow A., Sawadogo G. J.,**
498 **2013b.** Caractérisation de la chèvre du sahel au Niger par analyse des indices biométriques et
499 des paramètres phénotypiques quantitatifs.

- 500 **Meyer, C.** (2001). *Races d'animaux d'élevage en Afrique intertropicale et méditerranéenne :*
501 *les caprins*. CIRAD-EMVT, France, 22 p.
- 502 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2007a). *Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel*
503 *(RGAC) – Dimension genre élevage sédentaire*. Volume VIII-A, 118 p.
- 504 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2007b). *RGAC – Volet cheptel*. Volume II, 170 p.
- 505 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2011). *Résumé du programme d'urgence d'appui à la*
506 *campagne pastorale 2011–2012*. Niamey, 12 p.
- 507 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2013). *Stratégie de Développement Durable de l'Élevage*
508 *(SDDE 2013–2035)*. 83 p.
- 509 **Niger., 2012a.** Initiative 3N pour la sécurité alimentaire et le développement agricole durable
510 : Les Nigériens nourrissent les nigériens. Cadre stratégique et Coût estimatif des programmes
511 de l'initiative pour la période 2012 -2015. Haut-commissariat à l'initiative 3N.-59p.
- 512 **Ousseini, H.** (2011). *Analyse socioéconomique des élevages du mouton Ladoum à Thiès*
513 *(Sénégal)*. Mémoire de Master 2, Université Cheikh Anta Diop, 33 p.
- 514 **Ousseini, M. M.** (2018). *Optimisation de l'utilisation des sous-produits de niébé en*
515 *alimentation animale*. Thèse de Doctorat Unique, Université Abdou Moumouni de Niamey,
516 161 p.
- 517 **PAM** (2010). *Chocs et vulnérabilité au Niger : analyse des données secondaires*. Programme
518 Alimentaire Mondial, Rome, 77 p.
- 519 **Rade, M. C.** (1994). *Caractéristiques morphologiques et zootechniques des petits ruminants*
520 *en Afrique tropicale*. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop, 130 p.
- 521 **Rhissa, Z.** (2010). *Revue du secteur de l'élevage au Niger*. Ministère de l'Élevage / FAO,
522 Niamey, 115 p.
- 523 **Savadogo, M., Zemmeling, G., Van Keulen, H., & Nianogo, A. J.** (1999). Contribution of
524 crop residues to ruminant feeding in Burkina Faso. *Revue d'Élevage et de Médecine*
525 *Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 52(3–4), 255–262.
- 526 **Séré, C., & Steinfeld, H.** (1996). *World livestock production systems: current status, issues*
527 *and trends*. FAO Animal Production and Health Paper 127, Rome.
- 528 **Souliyatou, I. K.** (2018). *Hygiène des abattages au Niger*. Mémoire de Master 2 QHSE, 49 p.

- 529 **Steinfeld, H., Mooney, H. A., Schneider, F., & Neville, L. E.** (2010). *Livestock in a*
530 *changing landscape, Volume 1: Drivers, consequences and responses.* Island Press,
531 Washington.
- 532 **Thys, E., & Ekembe, T.** (1992). Élevage citadin des petits ruminants à Maroua (Cameroun).
533 *Cahiers Agricultures*, 1(4), 249–255.
- 534 **Wane, B., Delbaere, J., & Charpentier, C.** (2005). *Analyse de la sécurité alimentaire et de*
535 *la vulnérabilité au Niger (CFSVA).* PAM, Rome, 87 p.
- 536 **Wilson, R. T.** (1991). *Small ruminant production and genetic resources in tropical Africa.*
537 FAO Animal Production and Health Paper 88 p.
- 538 **Zoffoun, A. G., Aboh, A. B., Adjolohoun, S., Houinato, M., & Sinsin, B.** (2013). Effet de
539 l'âge et de l'intensité de pâture sur *Panicum maximum*. *International Journal of Biological*
540 *and Chemical Sciences*, 7(3), 1168–1179.

541

542