



ISSN (O): 2320-5407
ISSN (P): 3107-4928

Journal Homepage: - www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/22588
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/22588>



INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH (IJAR)
ISSN 2320-5407
Journal Homepage: <http://www.journalijar.com>
DOI: 10.21474/IJAR01

RESEARCH ARTICLE

EVALUATION DE LA DISPONIBILITE ET DES PRATIQUES D'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS (SONS, COSSES ET FANES) DU SOJA EN ALIMENTATION ANIMALE DANS LES REGIONS DE MARADI, DOSSO ET NIAMEY (NIGER)

Sani Abou Rabiattou^{2*}, Laouali Abdou Maman Yasser³, Hamadou Issa¹, Mani Mamman¹, Simplicie Bosco
Ayssiwe³, Chaibou Mahamadou²

1. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Niamey, Niger.
2. Université Abdou Moumouni (UAM), Faculté d'Agronomie, Niamey, Niger.
3. Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.), Dakar-Fann, Sénégal.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 08 November 2025

Final Accepted: 10 December 2025

Published: January 2026

Key words:-

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

Abstract

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 Climate Smart Agricultural Technologies (CSAT) et le projet 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 transformateurs) 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 sont motivées par la recherche de revenus et 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 l'élevage semi-intensif, 57,7% des éleveurs font face à des difficultés de stockage, les exposant aux spéculations saisonnières des prix. En conclusion, bien que les sous-produits du soja soient essentiels dans l'alimentation 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.

"© 2026 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

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, 2013). Le cheptel nigérien est important et diversifié, regroupant plusieurs races bovines, ovines, caprines et camélines (Hamadou, 2016). Historiquement fondé sur la mobilité pastorale (FIDA, 2013), l'élevage est structuré en systèmes sédentaire (66 %), nomade (18 %) et transhumant (16 %) (Niger, 2007). 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).

Bien que les caprins constituent la catégorie de bétail la plus représentée numériquement et jouent un rôle central dans la résilience des ménages au Niger, ils font l'objet d'un intérêt scientifique paradoxalement restreint. Ce manque de documentation est particulièrement marqué pour la chèvre du sahel, comparativement aux autres espèces de rente (Mani et al., 2014). Les petits ruminants en général et les caprins en particulier 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). Elle repose également sur les résidus de cultures, notamment les tiges de céréales et les fanes de légumineuses, qui, d'ailleurs sont préférées pour leur meilleure valeur nutritive (Karimou et al., 2002 ; Savadogo et al., 1999). Le soja récemment introduit au Niger, constitue une nouvelle source protéique importante, consommée en alimentation sous diverses formes dont principalement le "Awara" (beigné du soja). Il est promu par les projets collaboratifs de recherche développement tels que le projet "Climate Smart Agricultural Technologies (CSAT)" et le projet "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 cosse 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.

Methodologie:-**Matériau 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 importés de soja.

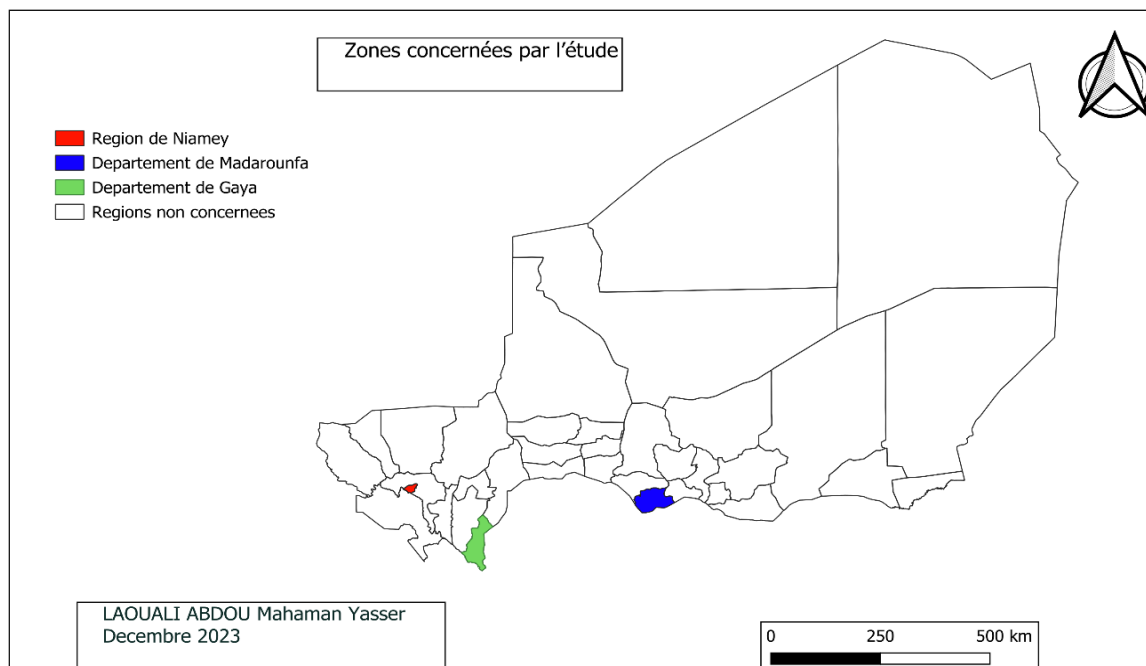


Figure 1 : Localisation géographique des différentes régions, zones d'étude au Niger

Source : Laouali Abdou M-Y (2024)

Materiel utilisé:-

Trois types de fiches d'enquête ont été utilisées pour collecter des informations auprès des producteurs, transformateurs et éleveurs sur la disponibilité et l'usage des sous-produits du soja. Un GPS a été utilisé pour le géoréférencement des sites.

Methodes de l'étude:-

Echantillonnage et taille des échantillons:-

La méthode d'échantillonnage aléatoire simple, dans lequel chaque individu de la population cible avait une probabilité égale d'être sélectionné a été utilisée. 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) :

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

“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 (e = 5%).

Les valeurs de p ont été choisies en fonction de la catégorie d'enquête, notamment de la possibilité d'accès à ceux-ci. Le tableau 1 présente les valeurs calculées de la taille de l'échantillon selon les valeurs choisies de p.

Tableau 1 : Taille de l'échantillon selon les valeurs choisies de p par catégorie d'enquête.

Région	Eleveurs	Producteurs	Transformateurs	Total
p	0,8	0,9	0,8	-
n calculés	246	138	246	630

En tenant compte de la présence et l'adhésion par catégorie des enquêtés selon les régions des ajustements ont été opérés et un échantillon total de 637 toute catégorie confondue a été enquêté. La répartition par région et par catégorie d'enquêtés est donnée au tableau 2.

Tableau 2 : 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

Collecte de données:-

Des enquêtes formelles, individuelles, transversales à passage unique ont été réalisées 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.

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.

Resultats:-**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 3). 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 hommes monogames (32 %) et 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 dominent dans les deux groupes : 66,9 % chez les producteurs et 73,5 % chez les éleveurs, suivis des Zarma (respectivement 29,8 % et 25,3 %).

Tableau3 : 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 présente la composition en différentes espèces animales du cheptel des enquêtés. Les élevages caprins seuls représentent (34%), il en de même les élevages des caprins associés aux bovins et ovins 34%, puis des élevages caprins et ovins (12%), et les élevages ovins seuls (9%).

Le tableau 4 illustre la composition per capita des troupeaux des différentes espèces élevées. 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.

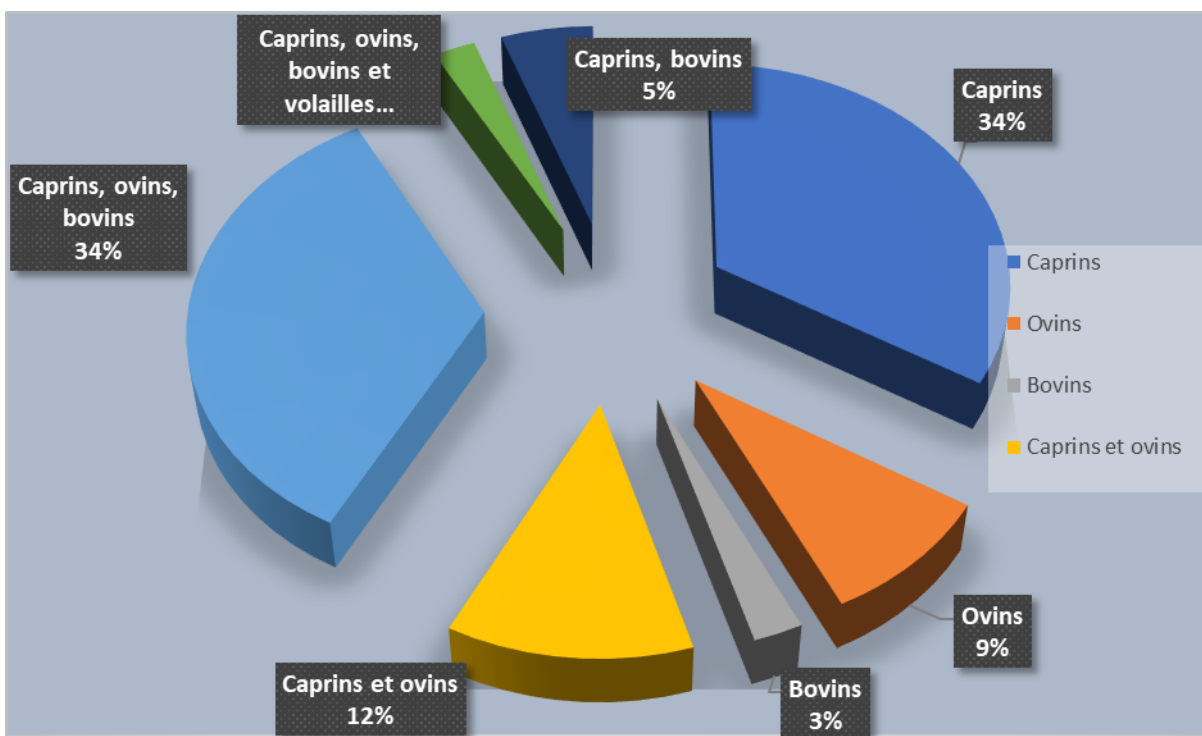


Figure 2 : Composition des différentes espèces animales du cheptel des acteurs enquêtés dans les 3 régions d'étude

Tableau 4 : Composition des troupeaux des différentes espèces toutes régions confondues

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

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

Le Tableau 5 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.

Tableau 5 : Origine des sous-produits de soja et circuits d'approvisionnement à Dosso, Niamey et Maradi

Source d'approvisionnement	Dosso	Niamey	Maradi
Autoproduction seule	34,8%	80,0%	19,4%
Achat chez les producteurs	31,5%	16,0%	45,3%

Achat au marché	32,4%	4,0%	21,6%
Mixte (Champ + Producteur)	1,1%	0%	7,9%
Mixte (Champ + Marché)	0%	0%	5,8%

Production de soja graine et de ses sous-produits:-

Plusieurs raisons (figure 3) expliquent la pratique de cette activité, dont principalement la génération de revenu (78,10% des producteurs) et la passion (15,20% des producteurs). En ce qui concerne les co-produits de la filière, une large majorité de producteurs (plus de 86 %) récupère les fanes et les cosses lors de la récolte. À l'inverse, l'activité de transformation se limite quasi intégralement à la production de son.

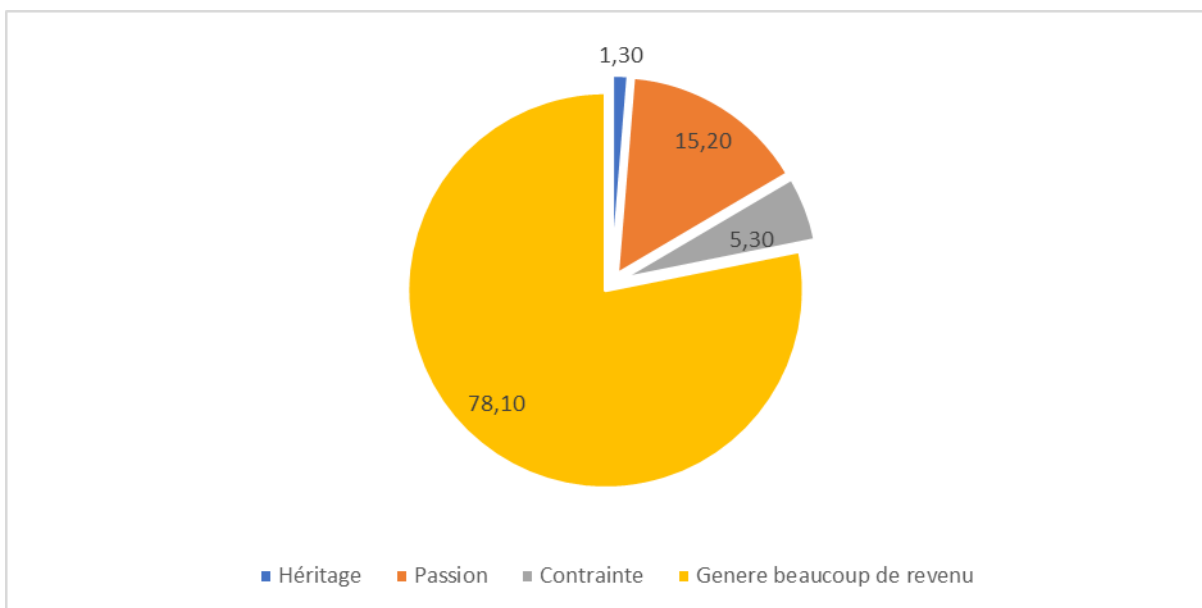


Figure 3 : Motivations des producteurs de soja dans les zones d'étude

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

Chez les utilisateurs de sous-produits du soja, 71,5 % distribuent les fanes à l'état brut, sans les mélanger à d'autres types 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 4). Il faut noter que les sous-produits du soja sont distribués de manière indifférenciée en général à tous les animaux de l'exploitation sans tenir compte de l'espèce, de l'âge ou du sexe du bétail. S'agissant du stockage des sous-produits du soja pour l'alimentation des animaux, c'est une pratique courante chez 42,7% d'éleveurs enquêtés. 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.

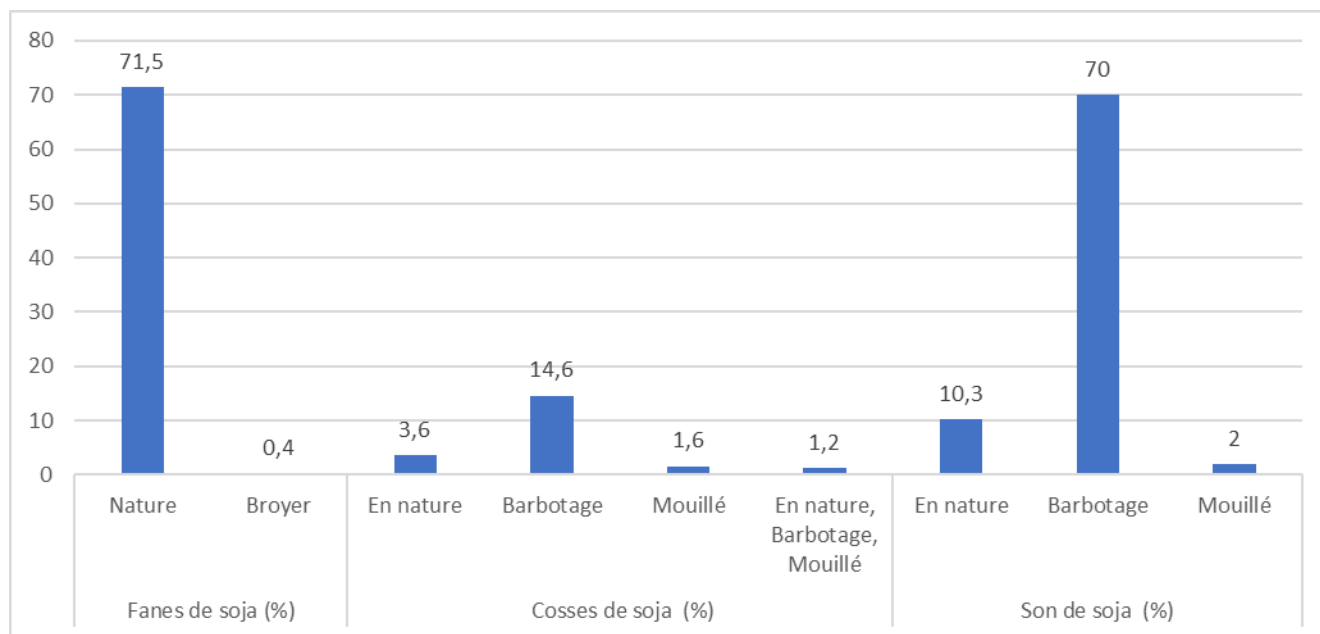


Figure 4 : Typologie des usages des sous-produits (fanes, cosses et sons) de soja par les enquêtés

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 5). Les différents produits issus de la transformation de soja sont illustrés sur les figures 6 et 7). Il ressort de la figure 6, que 87,6% des transformatrices du soja interrogé sont spécialisées 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 soubala, concerne une proportion plus faible des enquêtées.

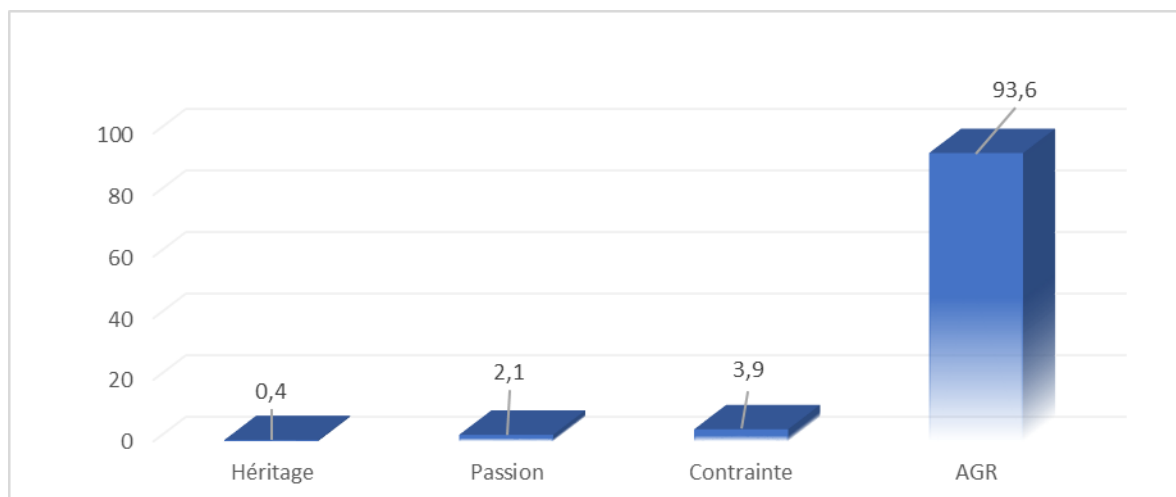


Figure 5 : Répartition des acteurs selon leurs motivations à transformer le soja

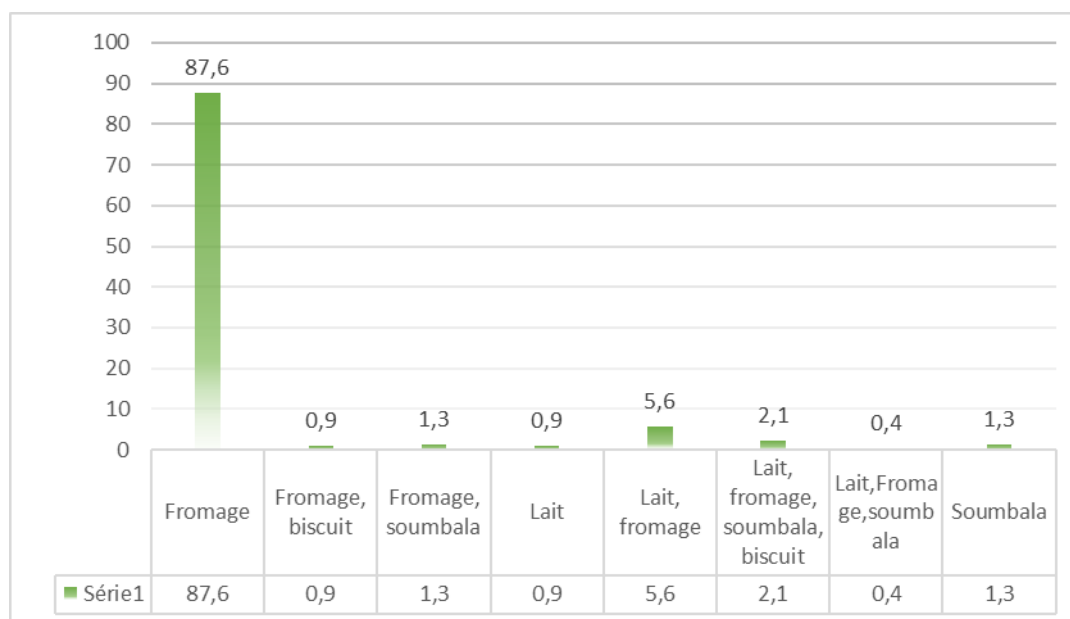


Figure 6 : Les différents produits issus de la transformation du soja au Niger



Figure 7 : 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). La plupart des transformatrices achètent leur soja sur les marchés environnants afin de garantir leur approvisionnement de proximité. Ce réseau marchand comprend les localités de Dan Issa, Gabi, Safo et Madarounfa pour Maradi, complétées par les marchés de Bengou, Gaya, Niakoye Tounga et Sea dans 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 Bénin et le Nigeria.

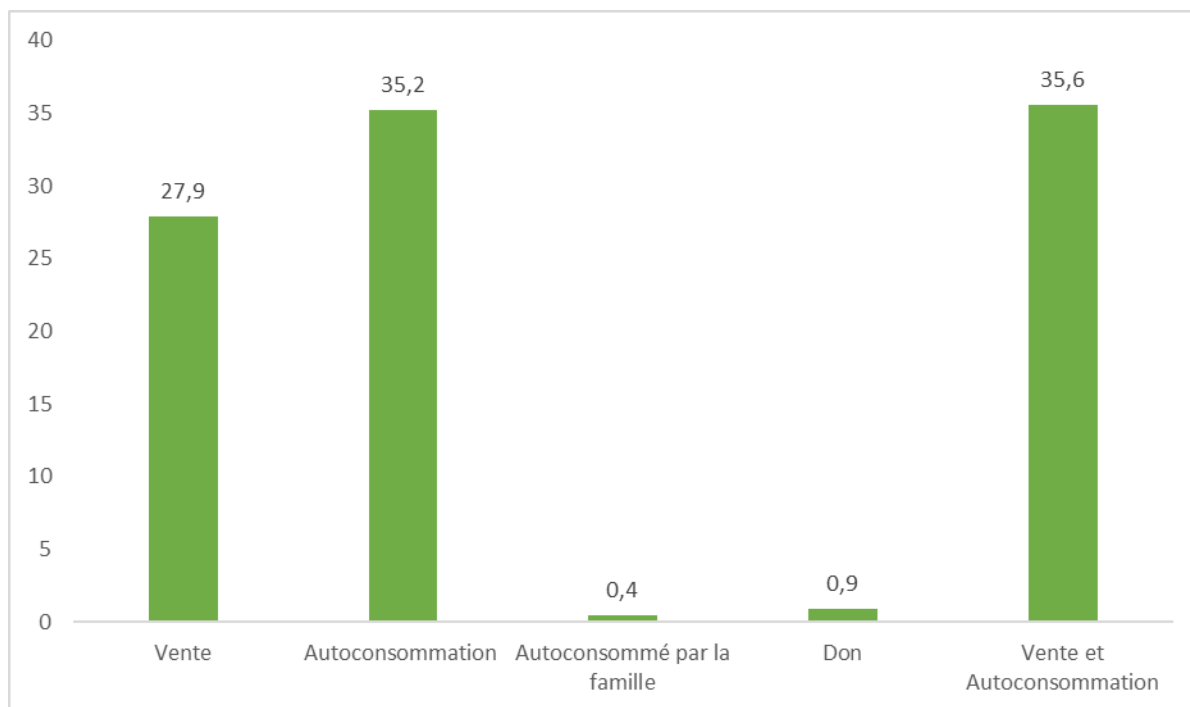


Figure 8 : Modalités de valorisation et de sortie du son de soja

Analyse de la disponibilité et de la valorisation marchande 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 9). 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 de 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 cosse de soja est relativement liée à celle des fanes dont les prix sont indiqués au tableau 5. 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.

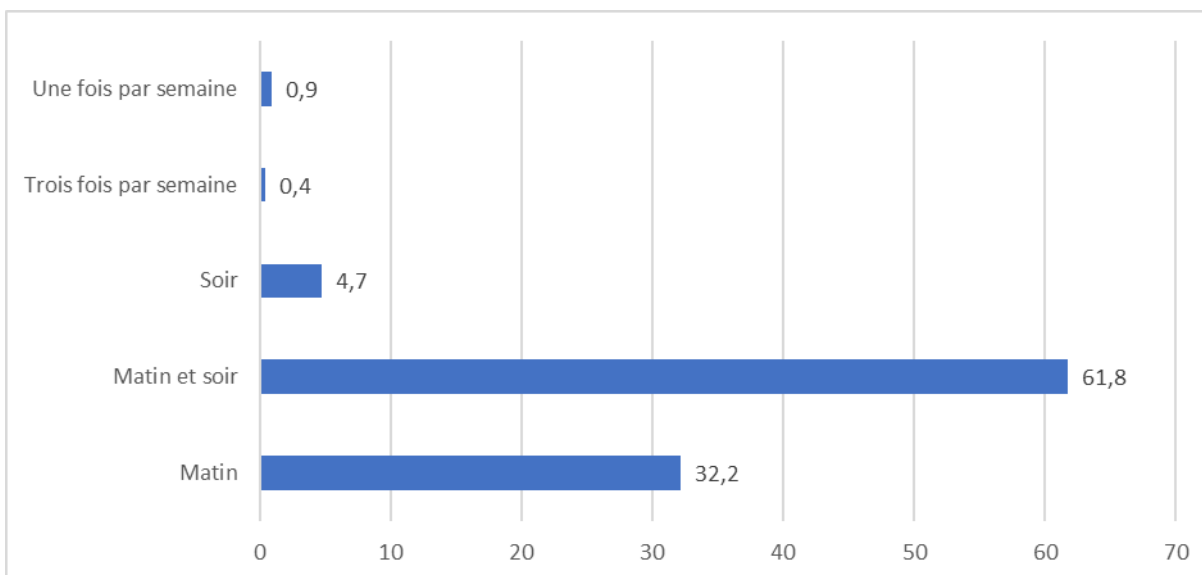


Figure 9 : Organisation temporelle de la production chez les transformatrices de soja

Tableau 6 : Prix des différents sous-produits de soja en fonction des saisons au Niger

Variables	Saisons	Saison froide			Saison sèche			Saison pluvieuse		
	Modalités	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 sociodemographiques 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 pour le niébé, favorise l'autonomisation des transformateurs 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.

Caracteristiques des systèmes d'élevage et strategies 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, 6 ovins et 7 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 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. La prédominance numérique des caprins au sein du cheptel témoigne d'une stratégie de résilience face aux aléas climatiques et économiques. Grâce à leur grande rusticité, leur cycle de reproduction rapide et leur capacité à valoriser les ressources ligneuses, les chèvres s'imposent comme l'espèce la mieux adaptée aux zones difficile qui se trouve dans toutes les régions du Niger (Mani et al, 2014). Sur le plan socio-économique, cette importance numérique confère aux caprins un rôle de « trésorerie de proximité » : leur faible coût d'acquisition facilite l'entrée en élevage des populations vulnérables, notamment les femmes, tout en permettant de répondre rapidement aux besoins financiers urgents du ménage (Dossa et al., 2008). Enfin, cette forte présence crée une synergie directe avec la filière soja, puisque les caprins constituent les principaux consommateurs des sous-produits (fanés et sons), transformant ainsi efficacement ces résidus de culture en protéines animales et en revenus monétaires.

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

L'étude révèle une utilisation des sous-produits de soja par les éleveurs, mettant en évidence des pratiques d'alimentation spécifique pour chaque composant. 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 de ration 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 en l'état limite les pertes de feuilles (partie plus nutritive) qui pourraient s'émettre 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 complémentarité 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 cosses 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 complémentarité 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%). Plus qu'un simple mode de production, le modèle familial place la synergie des membres de la famille au cœur de l'activité. La mobilisation quasi-exclusive de la force de travail interne, sans distinction de genre, garantit la continuité des cycles productifs et assure la résilience de l'exploitation face aux contraintes extérieures (Even et Sourisseau, 2015). 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. Losch et al. (2012), dans leurs études pour la Banque Mondiale sur le "RuralStruc", démontrent que l'agriculture et la transformation familiale restent les principaux pourvoyeurs d'emplois en Afrique de l'Ouest, faute d'un secteur

industriel capable d'absorber la main-d'œuvre jeune. Le programme "RuralStruc" était un programme international de recherche et d'étude (2007-2010) initié par la Banque Mondiale et la Coopération Française, axé sur les "changements structurels des économies rurales dans la mondialisation", analysant comment la libéralisation affectait les ménages ruraux et la transformation agricole dans plusieurs pays.

-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:-

Nous exprimons notre profonde gratitude à l'Université Abdou Moumouni (UAM), à l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) ainsi qu'à NORAGRIC pour la qualité de la supervision scientifique de ces travaux. Cette étude a été rendue possible grâce au soutien financier du projet "Recherche-Développement pour la Sécurité Alimentaire et l'Adaptation aux Changements Climatiques" (REDSAACC), conduit conjointement par CARE-Niger et l'INRAN.

References bibliographiques:-

1. Adam Kade, 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), Serie IV, 23–37.
2. Adote, S. H., Ahounou, S., Koutinhoun, G. B., & Mensah, G. A. (2011). *Caractéristiques des systèmes d'élevage des petits ruminants au Bénin*. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, 70, 1–14
3. 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.
4. André K, Issa S, Tinrmegson O, Aimé Joseph N, (2012). Stratégies d'exploitation du fourrage par les éleveurs de la zone sahélienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 6 (4): 1492-1505.
5. 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.

6. Chaibou, M., Yaou, O. M., Gouro, A., & Laouali, A. (2012). Diversite, disponibilite et circuits d'approvisionnement des aliments du betail dans la communaute urbaine de Maradi. *Journal des Sciences de l'Environnement*, 1(1), 27–34.
7. Chouidi, B. (2011). Impact de la crise des matières premières agricoles sur la commercialisation des intrants d'aliments du betail dans la communaute urbaine de Niamey (Niger). *Memoire de Master, Productions Animales et Developpement Durable*, EISMV/Dakar, 44 p.
8. Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
9. Daniel, N. A., Aboukakar, N., Youssouf, L. M., et al. (1990). *Le soja : culture, transformations artisanales et semi-industrielles, utilisation*. COTA, Bruxelles, 50 p.
10. De Staercke, P. (1990). *LE SOJA : Culture, transformations artisanales et semi industrielles, Utilisation*. COTA, Bruxelles: 50 pp.
11. Djibo.M. (2012). Contribution des fanes de niebe (*Vigna unguiculata*) dans l'alimentation du betail dans la ville de Niamey. *Memoire de Master 2, Faculte d'Agronomie, Universite Abdou Moumouni*, 54 p.
12. Dossa. L.H, Rischkowsky B, Birner. R, Wollny. C. (2008). Socio-economic determinants of keeping goats and sheep by rural people in southern Benin. *Agriculture and Human Values* 25(4):581-592.
13. Dossou, A. A. A., Vodouche, F. G., Yegbemey, R. N., & Yabi, J. A. (2019). Accès au crédit et performance économique et financière des exploitations de l'Union Nationale des Producteurs de Soja au Centre du Bénin. *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 9(1), 79–94.
14. Dumas, R. (1980). Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad. *Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux*, 33(2), 215–233.
15. Even MA, Sourisseau JM.(2015). Transformations agricoles et agricultures familiales :quelques défis mis en lumière durant l'Année internationale de l'agriculture familiale. *Cah Agric*, 24 :2023. doi : 10.1684/agr.2015.0764.
16. FIDA (2013). Note technique par pays sur les peuples autochtones : Republique du Niger. 63 p.
17. Ganda, I. O. (2018). Etat des filières laitières dans les 15 pays de la CEDEAO, la Mauritanie et le Tchad. *Annexe 9 : Fiche Niger*, 25 p.
18. Heuze, V., Tran, G., Nozière, P., Lessire, M., & Lebas, F. (2017). Soybean seeds. *Feedipedia*, INRA, CIRAD, AFZ et FAO.
19. Hugo, B. L. (2004). Portrait de la filière betail au Niger et de son positionnement dans le commerce international. *UPA Developpement International*, 36 p.
20. INS (Institut National de la Statistique) (2008). *Annuaire statistique 2003–2007*. Ministère de l'Economie et des Finances, Niger, 239 p.
21. INRAN (1997). Developpement des strategies d'utilisation efficiente des residus de cultures, des sous-produits agro-industriels et des fourrages cultives dans l'alimentation du betail au Niger. Niamey, 83 p.
22. Hamadou I., (2016). Aspects socio-economiques et techniques de la conservation du mouton Koundoum au Niger. *Thèse de doctorat en sciences veterinaires, Universite de Liège*, 167 p.
23. Karimou, M. & Atikou, A. (2002). *Les systèmes agriculture-élevage au Niger*. In G. Tarawali & P. Hiernaux (Eds.), *Improving Crop-Livestock Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa: Reports from the Workshop on Crop-Livestock Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa*, 22–27 November 1998, IITA, Ibadan, Nigeria (pp. 78–97). Ibadan, Nigeria : International Institute of Tropical Agriculture (IITA).
24. Laouali Abdou M-Y (2024). Evaluation de la disponibilite et de l'utilisation des sous-produits de Soja en alimentation animale au Niger. *Thèse de docteur veterinaire, l'EISMV de Dakar*, 73 p.
25. Lauvergne, J.-J., Bourzat, D., Zafindra-Jaona, P. S., Zeuh, V., & Ngo Tama, A.-C. (1993). Indices de primarite des chèvres du Nord Cameroun et du Tchad. *Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux*, 46(4), 651–665.
26. Losch B., Freguin-Gresh S., White E. T. (2012) *Structural Transformation and Rural Change Revisited: Challenges for Late Developing Countries in a Globalizing World*, Washington, DC, World Bank Publications.
27. Maïga, A. M., Diane, I., Mazou, I., & Djibrillou, A. (2008). Etude sur la competitivite des filières viande rouge, cuirs et peaux. *Rapport final, PRODEX*, 104 p.
28. Maidadji, B. (2003). L'élevage au Niger : systèmes, politiques commerciales, atouts et limites. In *Quelles politiques pour ameliorer la competitivite des petits eleveurs en Afrique de l'Ouest*. ILRI, Nairobi, 88 p.
29. Mani, M. (2013). Caracterisation phenotypique et zootechnique de la chèvre du Sahel elevee au Niger. *Thèse de Doctorat Unique, Universite Abdou Moumouni / Universite Cheikh Anta Diop*, 190 p.
30. Mani. M, Marichatou. H, Mouiche M.M.M, Issa M, Chaïbou. I, Sow. A, Chaïbou. M, Sawadogo. J.G. (2014). Caractérisation de la chèvre du sahel au Niger par analyse des indices biométriques et des paramètres phénotypiques quantitatifs. *Animal Genetic Resources*, 54, 21–32.

31. Meyer, C. (2001). Races d'animaux d'élevage en Afrique intertropicale et mediterraneenne : les caprins. CIRAD-EMVT, France, 22 p.
32. Moustapha, A. (2015). Caractéristiques des systèmes d'élevage des petits ruminants en milieu rural au Niger (Mémoire de master). Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger.
33. Niger – Ministère de l'Elevage (2007a). Recensement General de l'Agriculture et du Cheptel (RGAC) – Dimension genre élevage sédentaire. Volume VIII-A, 118 p.
34. Niger – Ministère de l'Elevage (2007b). RGAC – Volet cheptel. Volume II, 170 p.
35. Niger – Ministère de l'Elevage (2011). Resume du programme d'urgence d'appui a la campagne pastorale 2011–2012. Niamey, 12 p.
36. Niger – Ministère de l'Elevage (2013). Strategie de Developpement Durable de l'Elevage (SDDE 2013–2035). 83 p.
37. Ousseini, H. (2011). Analyse socioeconomique des elevages du mouton Ladoum a Thiès (Senegal). Memoire de Master 2, Universite Cheikh Anta Diop, 33 p.
38. Ousseini, M. M. (2018). Optimisation de l'utilisation des sous-produits de niebe en alimentation animale. Thèse de Doctorat Unique, Universite Abdou Moumouni de Niamey, 161 p.
39. PAM (2010). Chocs et vulnerabilite au Niger : analyse des donnees secondaires. Programme Alimentaire Mondial, Rome, 77 p.
40. Rade, M. C. (1994). Caracteristiques morphologiques et zootechniques des petits ruminants en Afrique tropicale. Thèse de Doctorat Veterinaire, Universite Cheikh Anta Diop, 130 p.
41. Rhissa, Z. (2010). Revue du secteur de l'élevage au Niger. Ministère de l'Elevage / FAO, Niamey, 115 p.
42. Savadogo, M., Zemelink, G., Van Keulen, H., & Nianogo, A. J. (1999). Contribution of crop residues to ruminant feeding in Burkina Faso. Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux, 52(3–4), 255–262.
43. Sere, C., & Steinfeld, H. (1996). World livestock production systems: current status, issues and trends. FAO Animal Production and Health Paper 127, Rome.
44. Souliyatou, I. K. (2018). Hygiène des abattages au Niger. Memoire de Master 2 QHSE, 49 p.
45. Steinfeld, H., Mooney, H. A., Schneider, F., & Neville, L. E. (2010). Livestock in a changing landscape, Volume 1: Drivers, consequences and responses. Island Press, Washington.
46. Thys, E., & Ekembe, T. (1992). Elevage citadin des petits ruminants a Maroua (Cameroun). Cahiers Agricultures, 1(4), 249–255.
47. Wane, B., Delbaere, J., & Charpentier, C. (2005). Analyse de la securite alimentaire et de la vulnerabilite au Niger (CFSVA). PAM, Rome, 87 p.
48. Wilson, R. T. (1991). Small ruminant production and genetic resources in tropical Africa. FAO Animal Production and Health Paper 88 p.
49. Zoffoun, A. G., Aboh, A. B., Adjolohoun, S., Houinato, M., & Sinsin, B. (2013). Effet de l'âge et de l'intensite de pâture sur Panicum maximum. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 7(3), 1168–1179.