

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

4 **Résumé**

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

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

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

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

29

30

31

32 **Introduction**

33 L'élevage est un pilier des systèmes agricoles tropicaux et une source majeure de revenus et
34 de valeur socioculturelle (Zoffoun et al., 2013 ; Steinfeld et al., 2010). Au Niger, pays sahélien
35 dont 90 % du territoire est aride ou semi-aride, il concerne 95 % de la population, mobilise 87
36 % des actifs et constitue la principale source de subsistance pour 20 % des ménages
37 (Niger/SDDE, 2013). Il contribue à 11 % du PIB national, 24 % du PIB agricole, 15 % du

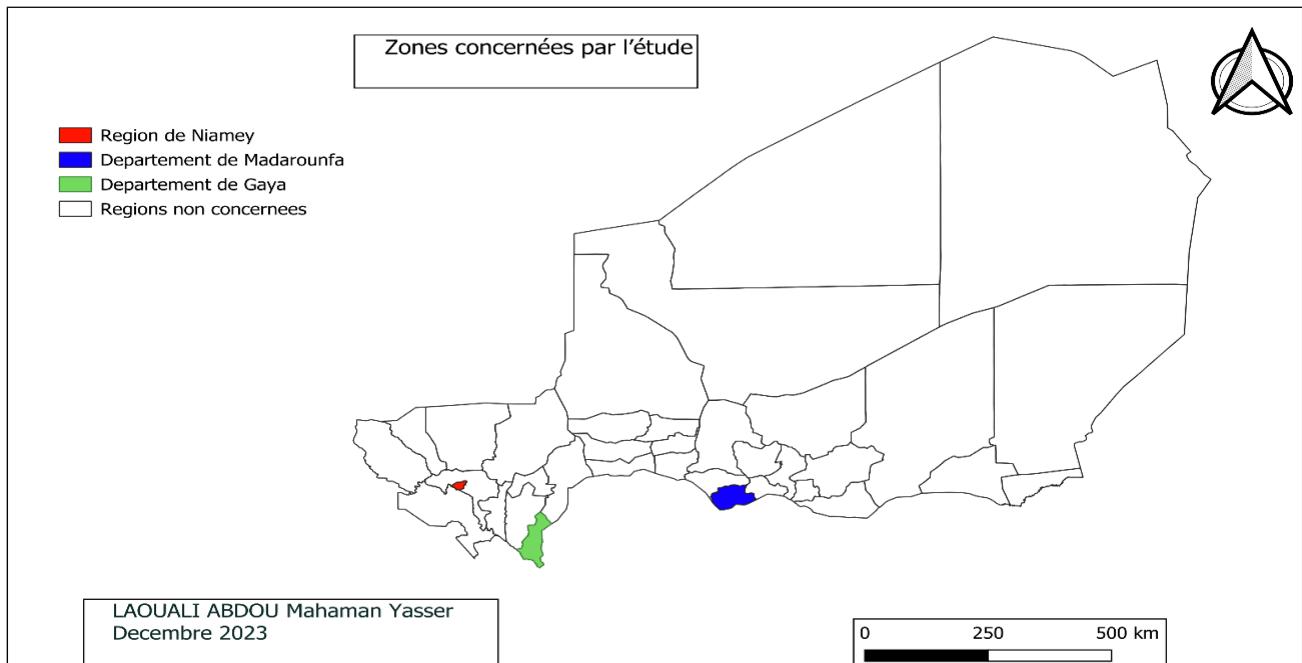
38 budget des ménages, 25 % de la satisfaction des besoins alimentaires et 22 % des recettes
39 d'exportation agro-sylvo-pastorales (Niger, 2012a ; Niger, 2013). Le cheptel nigérien est
40 important et diversifié, regroupant plusieurs races bovines, ovines, caprines, camélines et
41 équines (Niger, 2003). Historiquement fondé sur la mobilité pastorale (FIDA, 2013), l'élevage
42 est structuré en systèmes sédentaire (66 %), nomade (18 %) et transhumant (16 %) (Niger,
43 2007a). Les caprins, qui représentent 36 % du cheptel national, se distinguent par leur forte
44 résilience et jouent un rôle clé en période de crise, contribuant à la sécurité alimentaire des
45 ménages (Mani, 2013 ; PAM, 2010 ; Wane et al., 2005). Trois races caprines locales sont
46 identifiées : la chèvre rousse de Maradi, la chèvre du Sahel et la chèvre Mossi (Mani, 2013).
47 Malgré leur importance, les petits ruminants font face à des contraintes majeures, dominées
48 par les problèmes alimentaires et socio-économiques, suivis des limites génétiques et
49 sanitaires (Gouro, 2015). L'alimentation constitue la principale contrainte de l'élevage au
50 Niger, représentant 50 à 70 % des charges d'exploitation. Elle repose principalement sur le
51 pâturage naturel, qui couvre environ 620 000 km² mais dont la disponibilité diminue sous
52 l'effet des sécheresses, de la dégradation des terres et des activités humaines (Chaibou et al.,
53 2012 ; ME, 2012), ainsi que sur les résidus de cultures, notamment les tiges de céréales et les
54 fanes de légumineuses, ces dernières étant préférées pour leur meilleure valeur nutritive
55 (Karimou et al., 2002 ; Sourabié, 1995 ; Dan Goma, 1998 ; Savadogo et al., 1999). Le soja
56 récemment introduit au Niger, constitue une nouvelle source protéique importante,
57 consommée sous forme d'Awara et promue par les projets Technologies Agricoles
58 Intelligentes face au Climat (CSAT) et Recherche Développement pour la Sécurité
59 Alimentaire et l'Adaptation aux Changements Climatiques (REDSAACC). Sa graine est
60 caractérisée par une teneur élevée en protéines, supérieure à celle de nombreuses
61 légumineuses et de la viande, ainsi qu'une richesse en minéraux, vitamines et matières grasses
62 (De Staercke, 1990). Les tourteaux de soja, appréciés pour leur forte valeur protéique et leur
63 profil en acides aminés, sont particulièrement adaptés à l'alimentation animale (Heuzé et al.,
64 2017). L'intégration croissante des tourteaux, sons, fanes et cosses de soja dans l'alimentation
65 du bétail pose la question de leur potentiel d'amélioration des performances zootехniques de
66 la chèvre du Sahel. Dans ce contexte, cette étude vise à évaluer la disponibilité et l'utilisation
67 des sous-produits du soja dans les régions de Maradi, Dosso et la ville de Niamey, zones
68 d'intervention des projets CSAT et REDSAACC pour contribuer à l'amélioration de la
69 productivité animale au Niger.

70 **Méthodologie**

71 **Matériel d'étude**

72 **Zone d'étude**

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



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

111 **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

112

113 **Traitement et analyse statistique des données**

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

118 **Résultats**

119 **Production du soja et ses sous-produits**

120 **Situation socioculturelle des enquêtés**

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

125 La majorité des producteurs sont des hommes (73,5 %), contre 26,5 % de femmes, confirmant
126 la forte domination masculine dans l'agriculture. Chez les éleveurs, les hommes restent
127 majoritaires (61,3 %), mais la proportion de femmes est plus élevée (38,7 %), ce qui reflète
128 leur rôle traditionnel dans la gestion du petit élevage. Les producteurs sont surtout
129 monogames (39,1 %) et polygames (31,1 %), tandis que les femmes mariées représentent 26,5
130 %. Les célibataires et les divorcés restent minoritaires.

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

134 Chez les producteurs, la majorité a fréquenté l'école coranique (49 %), suivie du primaire
135 (21,9 %) et du secondaire (14,6 %) ; le supérieur est marginal (0,7 %). Les analphabètes
136 représentent 11,3 % et les alphabétisés, 2,6 ; parmi les éleveurs, 46,2 % ont fréquenté l'école

137 coranique, 20,2 % le primaire et 15,4 % le secondaire, tandis que 13 % sont analphabètes et
138 4,3 % alphabétisés.

139

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

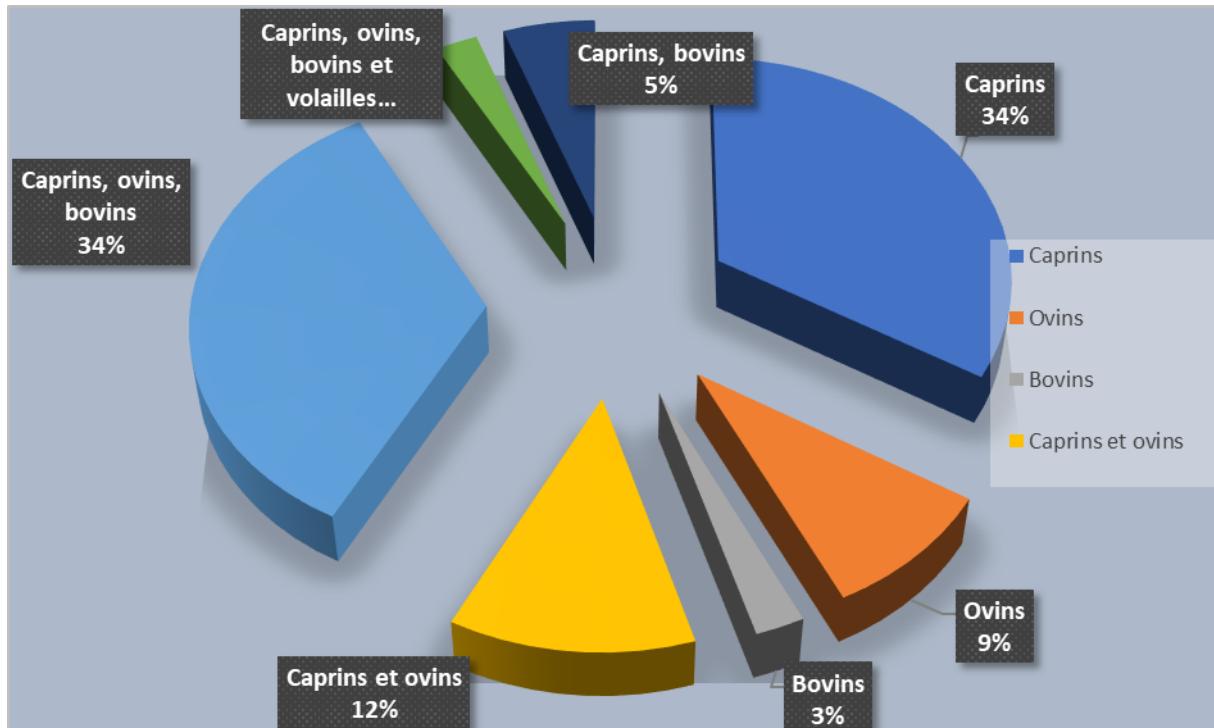
142 **Tableau2** : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

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
Ethnie	Total		100,00	253	100
	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

143

144 La figure 2 ci-dessous présente la composition en différentes espèces animales du cheptel des
145 enquêtés. Il y ressort une prédominance des élevages constitués uniquement des caprins avec
146 34%, suivi par les élevages des caprins associés aux bovins et ovins 34%, puis ceux constitués
147 des caprins et ovins avec 12%, ensuite, les élevages des ovins à hauteur de 9%. Les types

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



153

154

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

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

158

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

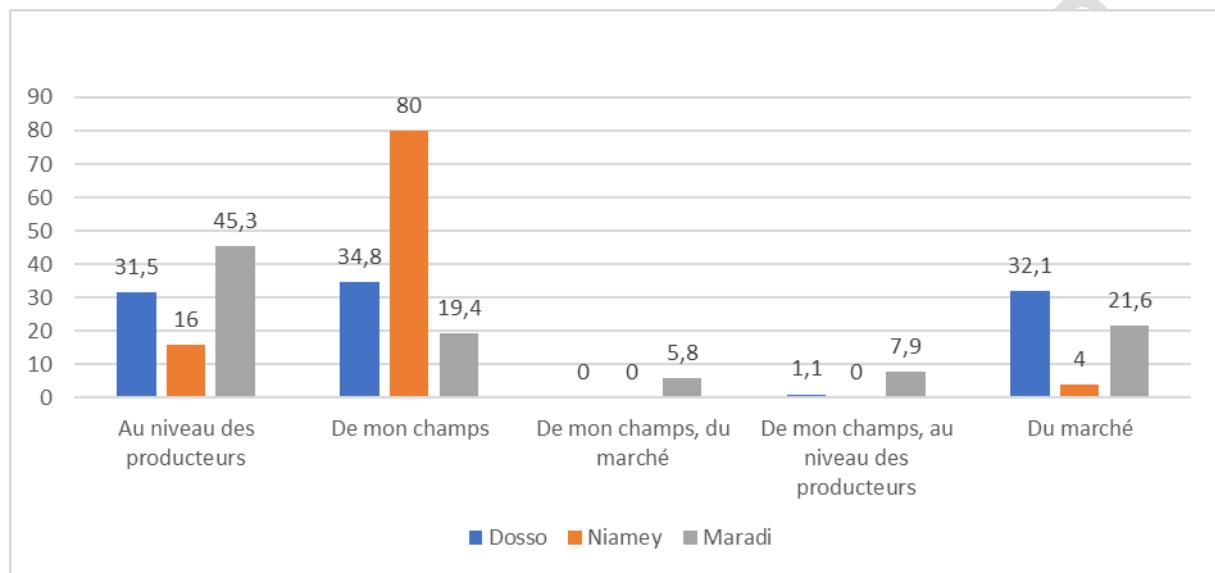
159

160

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

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

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



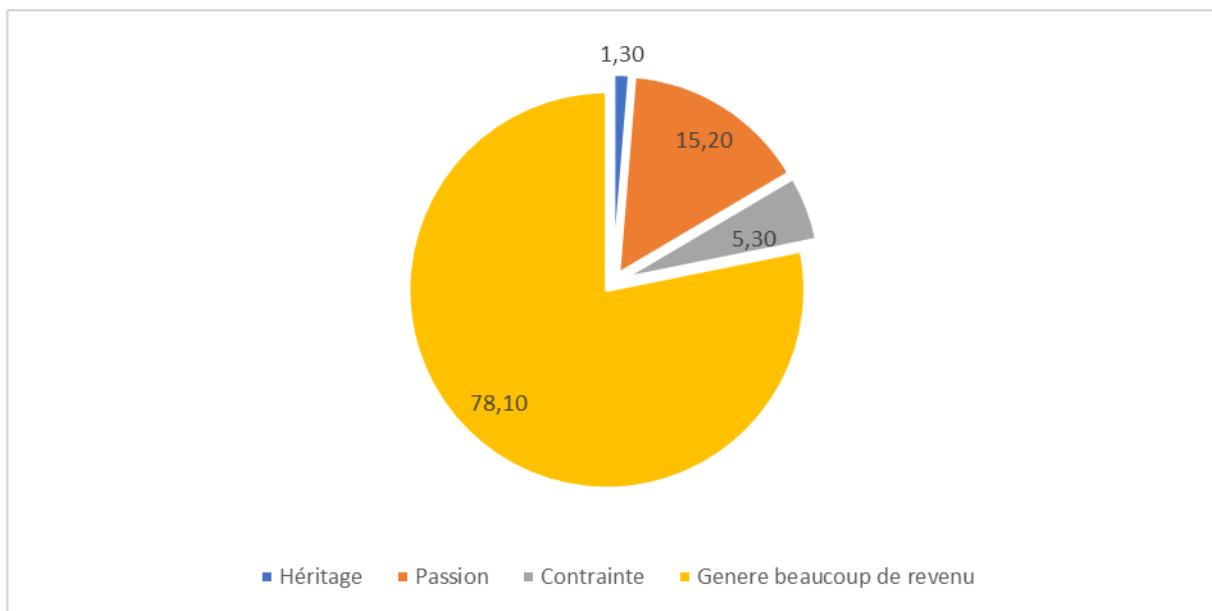
169

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

171 **Production de soja graine et de ses sous-produits**

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

175 Quant aux différents sous-produits issus de la production et la transformation du soja, plus de
176 86% des producteurs obtiennent les fanes et les cosses de soja après coupe des plants et
177 battage tandis que la quasi-totalité des transformatrices ne produisent que du son.



178

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

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

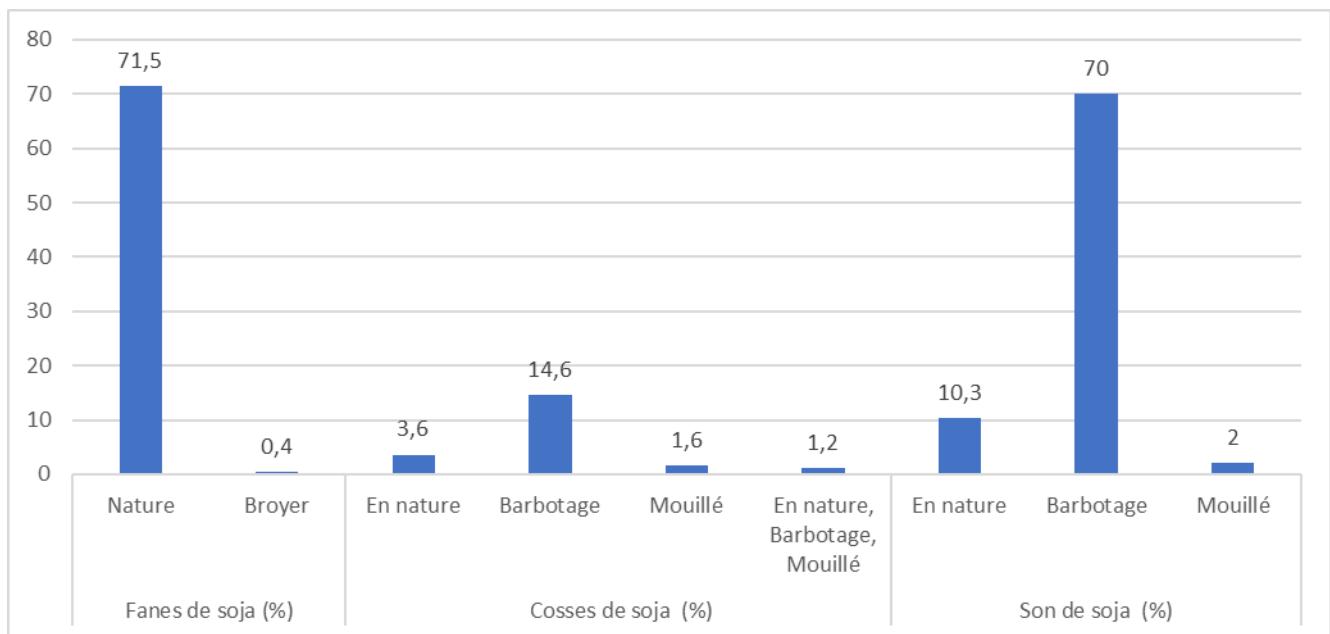
182 Parmi les enquêtés utilisateurs des SPS, 71,5% distribuaient les fanes en nature et ne les
183 associent à aucune autre catégorie d'aliments. Les cosses de soja sont offertes soit, en nature
184 aux animaux, soit en barbotage ou mouillée respectivement chez 3,6%, 14,6% et 1,6%, soit
185 associée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

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

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

192 Par ailleurs, le stockage des sous-produits du soja (SPS) pour l'alimentation des animaux est
193 une pratique courante chez 42,7% d'éleveurs enquêtés, tandis que 57,3% qui n'y ont pas
194 recours. La majorité des enquêtés (65,2%) se procure les SPS par achat. Seule une minorité
195 (26,9%) utilise les sous-produits provenant de leur propre production.

196

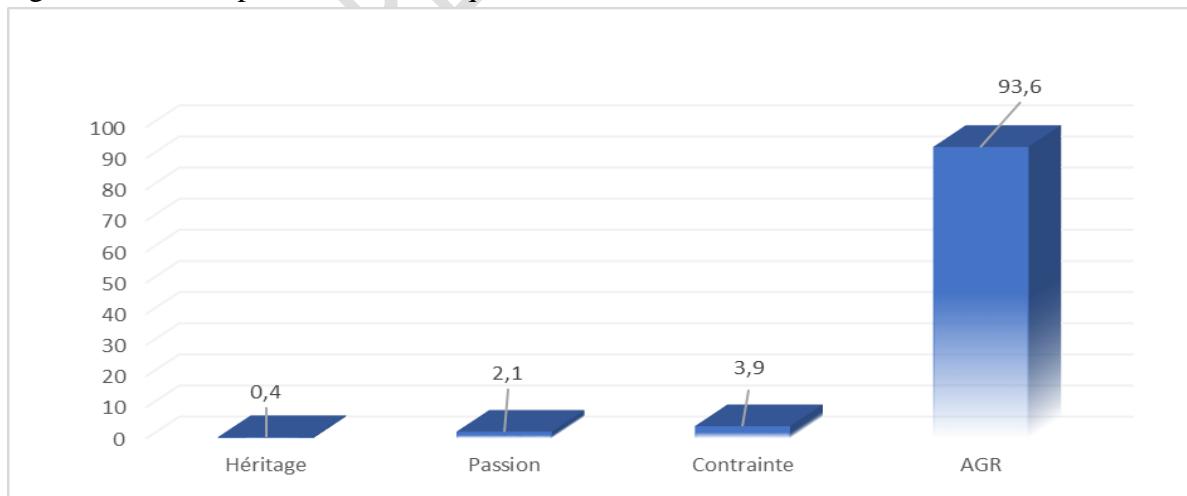


197

198 **Figure 5 : Différentes formes d'utilisation des sous-produits de soja au Niger**199 **Transformation du soja**200 **Raisons de transformation et principaux sous-produits du soja**

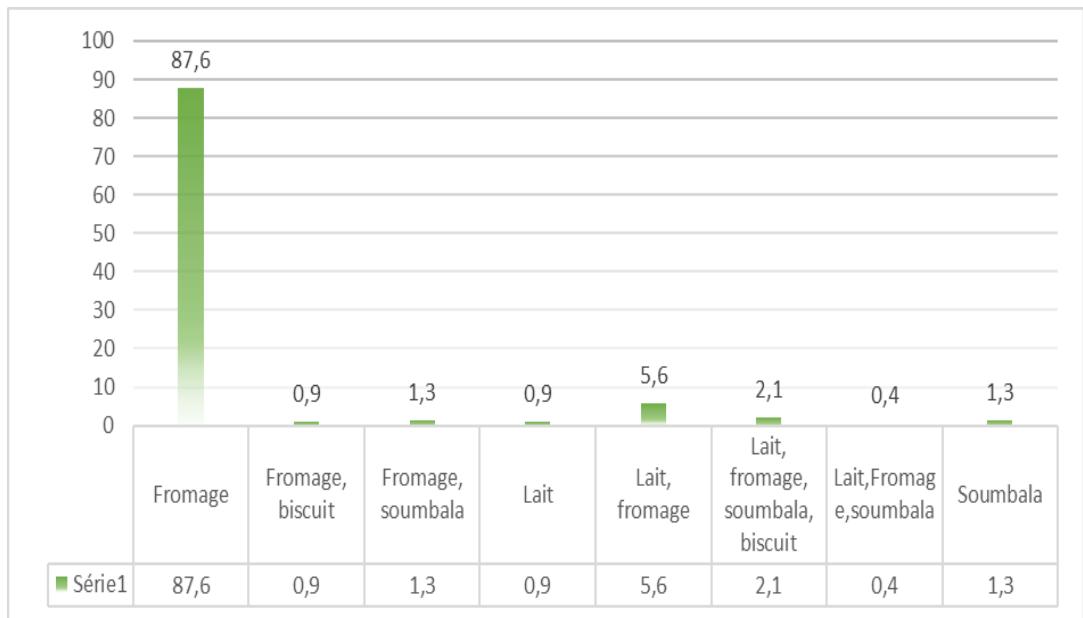
201 La plus forte et principale raison qui pousse les transformatrices à pratiquer cette activité est
 202 la génération de revenu admise par 93,6% des enquêtées. Toutefois, d'autres raisons telles que
 203 la contrainte, la passion et l'héritage ont été évoquées (figure 6).

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



209

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



212

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



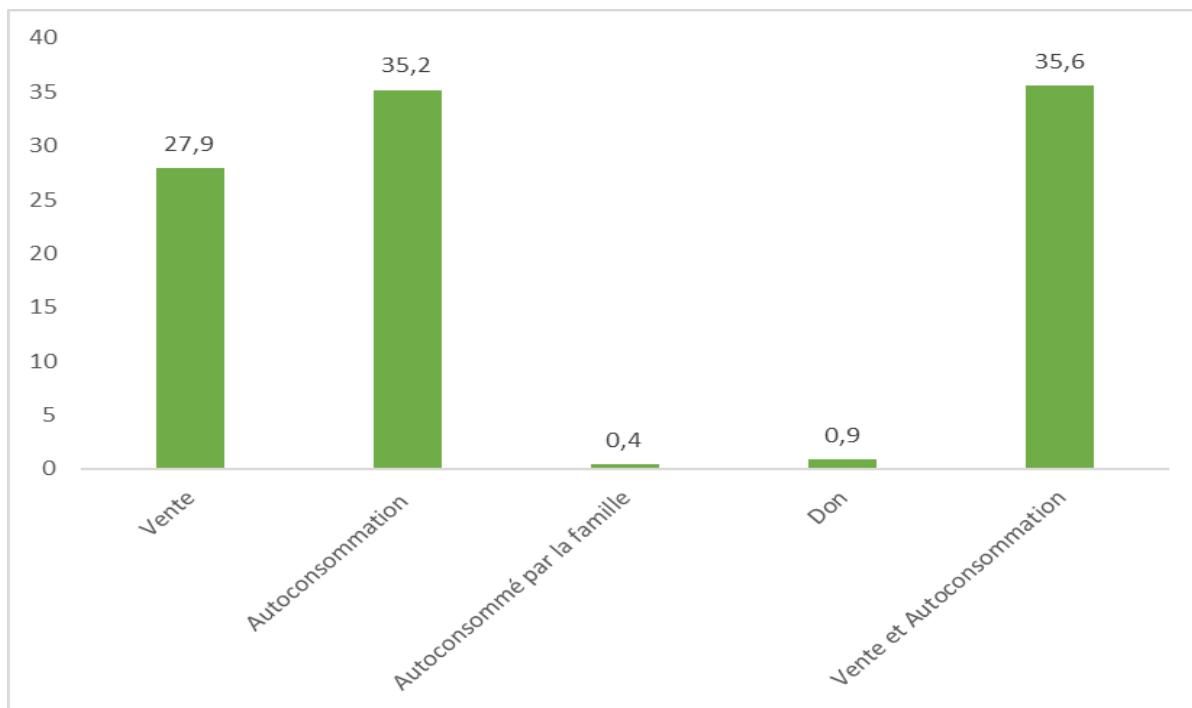
214

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

Utilisations des produits et sources d'approvisionnement du soja

215 Les principales destinations du soja 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).

216 En termes d'approvisionnement, la majorité des transformatrices achète le soja directement sur les marchés environnents 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.



225

226 **Figure 9 : Principales utilisations du son de soja**

227

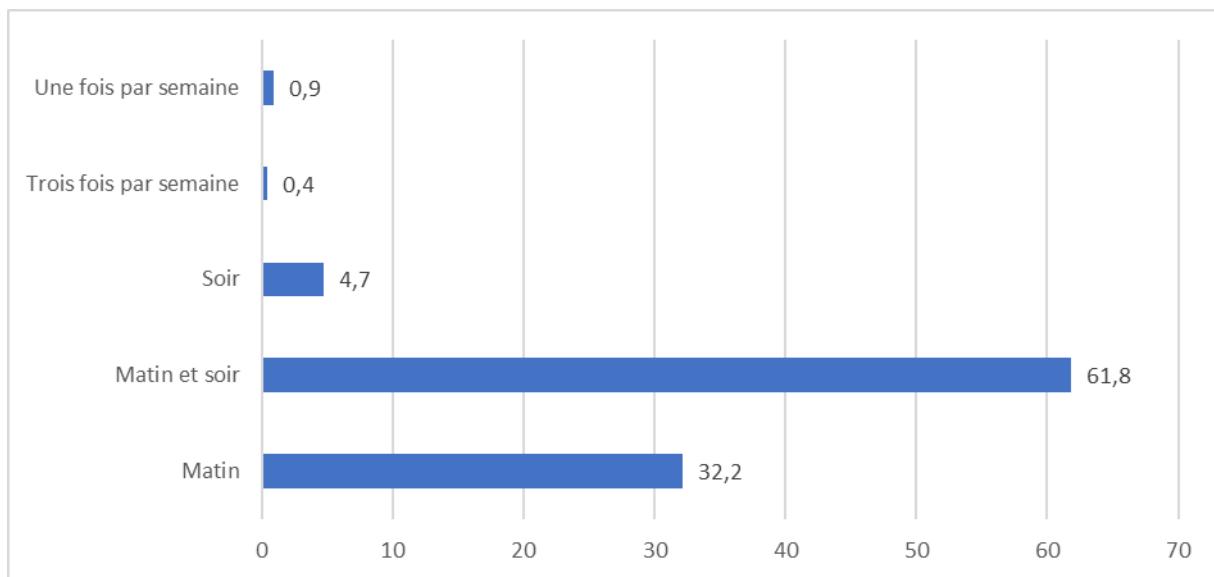
228 **Quantité, rythme de production et prix des sous-produits du soja**

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

232 Concernant la fréquence de production, les transformatrices produisent le son en général deux
 233 fois par jour à savoir le matin et le soir pour 61,8% des enquêtés. Il faut noter aussi qu'une
 234 partie des transformatrices ne travaillent que pendant la matinée (32,2%) ou la soirée (4,7%),
 235 alors que certaines ne transforment le soja que les jours de marchés locaux uniquement (figure
 236 10).

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

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



252

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

254

255 **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

256

257

258 **Discussion**259 **Profils des acteurs et diversification économique**260 **Caractéristiques sociodémographiques des acteurs de la filière Soja**

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

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

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

278 **-Pluriactivité et diversification des sources de revenus**

279 Les trois principales activités exercées par les personnes interrogées sont l'agriculture,
280 l'élevage et le commerce. Ces observations sont cohérentes avec d'autres études menées dans
281 la région. Ainsi, Boureima (2015) a trouvé que 60% des enquêtés pratiquaient l'agriculture et
282 37,5% l'élevage. Adam Kadé et al. (2020) ont également souligné l'importance de la
283 production végétale (43,7%). Une tendance notable est la diversification des sources de
284 revenus, particulièrement chez les commerçants. Près de quatre commerçants sur dix (39,5%)
285 pratiquent également l'élevage et plus d'un commerçant sur cinq (21,9 %) se lance dans la
286 production de soja.

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

290 **-Motivations économiques de la production et de la transformation**

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

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

300 **Caractéristiques des systèmes d'élevage et stratégies d'alimentation**

301 **-Taille et composition du cheptel**

302 La taille moyenne des troupeaux détenus par les ménages enquêtés est considérée comme
303 faible, avec une moyenne de 3 bovins, 5 ovins et 6 caprins. Cette faible taille est
304 probablement due à deux facteurs principaux à savoir le manque d'espace disponible en
305 milieu urbain et la vulnérabilité économique des ménages enquêtés. Ces résultats sont en
306 accord avec les observations faites par Wane et al. (2005) et Moustapha (2015). Cependant, ils
307 sont inférieurs aux tailles de troupeaux rapportées dans d'autres études menées par Amegee
308 (1983), Thys & Ekembe (1992), Ousseini (2011) et Adote et al. (2011). Cette différence
309 s'explique par le fait que ces études antérieures concernaient des régions ou des systèmes
310 caractérisés par des pratiques pastorales plus extensives (Rade, 1994), nécessitant et
311 permettant des troupeaux de plus grande envergure.

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

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

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

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

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

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

339 L'adoption généralisée et, dans certains cas, l'annualisation de l'utilisation des SPS a des
340 implications pratiques majeures pour les systèmes d'élevage locaux : (i) l'utilisation des sous-
341 produits (souvent considérés comme des déchets de la récolte de soja) permet de fournir une
342 alimentation complémentaire aux animaux à un coût faible, voire nul, réduisant ainsi la
343 dépendance aux aliments concentrés commerciaux coûteux ; (ii) l'utilisation régulière est
344 directement liée à la disponibilité et à l'accessibilité de ces produits. Contrairement aux
345 produits saisonniers, les SPS peuvent être stockés et distribués de manière régulière. Ce
346 constat est confirmé par Lawal (2019) et fait écho aux observations sur le niébé de Ousseini
347 (2018), Rhissa (2010) et Chouidi (2011), soulignant l'importance des sous-produits de
348 légumineuses comme ressources fourragères locales.

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

356 **Logistique, acquisition et contraintes de gestion des SPS**

357 **-Stratégies et circuits d'approvisionnement en SPS**

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

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

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

372 **-Le défi du stockage des SPS**

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

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

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

383 **Organisation du travail et implications économiques**

384 **-Main-d'œuvre et modèle familial**

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

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

393 **-Analyse des coûts du travail**

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

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

403 **Conclusion**

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

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

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

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

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

427 **Remerciements**

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

435

436 **Références bibliographiques**

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

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

443 noire de Maradi au Niger. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*,
444 13(1), Série IV, 23–37.

445 **Ali, L., Van den Bossche, P., & Thys, E.** (2003). Enjeux et contraintes de l'élevage urbain et
446 périurbain des petits ruminants à Maradi au Niger : quel avenir ? *Revue d'Élevage et de*
447 *Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 56(1–2), 73–82.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

469 **Heuzé, V., Tran, G., Nozière, P., Lessire, M., & Lebas, F.** (2017). Soybean seeds.
470 *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 *filières viande rouge, cuirs et peaux*. Rapport final, PRODEX, 104 p.

488 **Midadjji, 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 : les caprins*. CIRAD-EMVT, France, 22 p.

502 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2007a). *Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (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 campagne pastorale 2011–2012*. Niamey, 12 p.

507 **Niger – Ministère de l'Élevage** (2013). *Stratégie de Développement Durable de l'Élevage (SDDE 2013–2035)*. 83 p.

509 **Niger., 2012a.** Initiative 3N pour la sécurité alimentaire et le développement agricole durable : Les Nigériens nourrissent les nigériens. Cadre stratégique et Coût estimatif des programmes 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 (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 alimentation animale*. Thèse de Doctorat Unique, Université Abdou Moumouni de Niamey, 161 p.

517 **PAM** (2010). *Chocs et vulnérabilité au Niger : analyse des données secondaires*. Programme Alimentaire Mondial, Rome, 77 p.

519 **Rade, M. C.** (1994). *Caractéristiques morphologiques et zootechniques des petits ruminants 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, Niamey, 115 p.

523 **Savadogo, M., Zemmelink, G., Van Keulen, H., & Nianogo, A. J.** (1999). Contribution of crop residues to ruminant feeding in Burkina Faso. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 52(3–4), 255–262.

526 **Séré, C., & Steinfeld, H.** (1996). *World livestock production systems: current status, issues 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