



Stratégies d'adaptation des éleveuses de petits ruminants du Bénin face au changement climatique : Influence sur les paramètres démographiques

Elodie Dimon¹, Youssouf Toukourou¹, Rachelle Orou¹, Afouda Jacob Yabi², Ibrahim Alkoiret Traore¹

¹Laboratoire d'Écologie, Santé et Production Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 01 BP 123, Parakou,

²Laboratoire d'Analyse et de Recherches des Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES)
BP 123 Parakou, République du Bénin

Correspondance : dimelodie@gmail.com, Tél : (+229)61940020, République du Bénin

Submitted on 9th August 2022. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th September 2022
<https://doi.org/10.35759/JABs.177.4>

RESUME

Objectif : La connaissance des paramètres zootechniques des élevages de petits ruminants en lien avec les stratégies qu'elles développent pour s'adapter au changement climatique est d'une grande importance. Cette étude évalue l'effet de 3 groupes de stratégie d'adaptation sur les paramètres démographiques des élevages de petits ruminants au Bénin.

Méthodologie et résultats : Les éleveuses de petit ruminant ont développés la stratégie d'intégration des cultures aux animaux (Groupe 1 : ICA) ; la stratégie d'intégration des cultures, arbustes et animaux (Groupe 2 : ICArA) et la stratégie d'alimentation basée sur les sous-produits agroindustriels et les résidus de récoltes (groupe 3 : ASPR). A cet effet, 10 élevages par groupe de stratégies d'adaptation ont été suivis pendant 6 mois. Les données collectées ont été relatives aux paramètres de reproduction, de mortalité et d'exploitation numérique. Les fréquences de ces différents paramètres ont été calculées et comparées par le test de Chi-carré, suivi du test bilatéral de Z au logiciel R.3.5.1. Les résultats de l'étude ont révélé que le groupe de stratégies a eu un effet significatif ($p<0,05$) sur les paramètres de reproduction, de mortalité et d'exploitation numérique des troupeaux suivis.

Conclusion et application des résultats : Les paramètres de reproduction, les taux de fécondité et de mise-bas des élevages à stratégie ICA ont été inférieurs ($p<0,05$) à ceux des élevages à stratégies ICArA et ASPR dont les taux ont été identiques ($p>0,05$). Par contre, au niveau des paramètres de mortalité, le taux de mortalité globale des élevages à stratégie ICA a été plus élevé ($p<0,05$) que ceux des élevages à stratégies ICArA et ASPR. Enfin, s'agissant des paramètres d'exploitation numérique, le taux d'exploitation numérique des élevages à stratégie ICA a été plus faible ($p<0,05$) comparé aux élevages à stratégies ICArA et ASPR. Dans un contexte climato-sensible, les stratégies ICArA et ASPR sont recommandés pour les éleveuses de petit ruminant au Bénin.

Mots clés : paramètres démographiques, petits ruminants, Changement climatique, éleveuses, Bénin.

ABSTRACT

Objective: Knowledge of the zootechnical parameters of small ruminant farms in relation to the strategies they develop to adapt to climate change is of great importance. This study evaluates the effect of three groups of adaptation strategies on the demographic parameters of small ruminant farms in Benin.

Methodology and results: Small ruminant livestock breeders developed the strategy of integrating crops with animals (Group 1: ICA); the strategy of integrating crops, shrubs and animals (Group 2: ICArA) and the strategy of feeding agroindustrial by-products and crop residues (Group 3: ASPR). To this end, 10 farms per group of adaptation strategies were monitored for 6 months. The data collected were related to the parameters of reproduction, mortality and numerical exploitation. The frequencies of these different parameters were calculated and compared using the Chi-square test, followed by the two-tailed Z-test in R.3.5.1 software. The results of the study revealed that the strategy group had a significant effect ($p<0.05$) on the parameters of reproduction, mortality and numerical exploitation of the monitored herds.

Conclusion and application of results: The reproduction parameters, fertility and farrowing rates of the ICA strategy farms were lower ($p<0.05$) than those of the ICArA and ASPR strategy farms, whose rates were identical ($p=0.05$). On the other hand, in terms of mortality parameters, the overall mortality rate of the ICA strategy farms was higher ($p<0.05$) than those of the ICArA and ASPR strategies farms. Finally, in terms of numerical exploitation parameters, the numerical exploitation rate of the ICA strategy farms was lower ($p<0.05$) compared to the ICArA and ASPR strategy farms. In a climate-sensitive context, the ICArA and ASPR strategies are recommended for small ruminant breeders in Benin.

Keywords: Demographic parameters, small ruminants, climate change, female small ruminant farmers, Benin.

INTRODUCTION

L'agriculture est le secteur le plus important en Afrique sub-saharienne, mais on prévoit qu'il sera négativement impacté par le changement climatique (CC) (Asrat and Simane, 2018). Il est clair que le CC entraînera des pertes substantielles de bien-être, en particulier pour les petits exploitants dont la principale source de revenus provient de l'agriculture. Par conséquent, il est nécessaire de neutraliser les effets négatifs potentiels du CC si l'on veut éviter les pertes de bien-être de ce segment vulnérable de la société (Atube et al., 2021). Le sous-secteur de l'élevage joue un rôle essentiel dans le maintien des moyens de subsistance dans des petits exploitants des pays africains (Phiri et al., 2020). Il est au cœur de la sécurité alimentaire, de la nutrition, de la production d'engrais organiques (fumier), du labour non mécanisé et des initiatives de génération de revenus (Nandhini and Suganthi,

2018). Malgré son importance, il est gravement menacé par le CC. Les impacts du changement climatique se font ressentir sur le niveau de la production et de la qualité des cultures fourragères (Chapman et al., 2012 ; Polley et al., 2013), de la disponibilité en eau ; de la croissance des animaux ; de la production laitière ; de la reproduction ; des maladies (Calvosa et al., 2010 ; Henry et al., 2012), et de la biodiversité (Reynolds et al., 2010). Ainsi, les travaux de Idrissou et al., 2019, sur les éleveurs de bétail des pays africains ont développé une gamme de stratégies d'adaptation pour faire face à ces impacts. Selon IPCC (2007), l'adaptation au CC fait référence à l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques réels ou attendus ou à leurs effets, qui atténue les dommages ou exploite les opportunités bénéfiques. L'adaptation peut être

mise en œuvre par les petits exploitants agricoles eux-mêmes (adaptation autonome) ou par des politiques gouvernementales visant à promouvoir des mesures d'adaptation appropriées et efficaces (adaptation planifiée) (Asrat & Simane, 2018). Les stratégies d'adaptation suivantes ont été identifiées dans la littérature concernant l'élevage en Afrique : intégration de l'agriculture à l'élevage, stockage des résidus de récolte, installation des cultures fourragères, pratique de la transhumance, diversification du cheptel, pratique de l'embouche, apporte de compléments alimentaires aux animaux (Getachew *et al.*, 2014 ; Kima *et al.*, 2015 ; Sanfo *et al.*, 2015 ; Zakari *et al.*, 2015 ; Lesse *et al.*, 2017 ; Cuni-Sánchez *et al.*, 2019 ; Idrissou *et al.*, 2020). Bien que ces études antérieures aient identifié diverses stratégies d'adaptation au CC existantes en Afrique, peu de ces études ont pris en compte l'évaluation quantitative de l'influence de ces stratégies d'adaptation sur la productivité des animaux. La seule étude à notre connaissance sur ce sujet, s'est basée sur les élevages bovins

détenus par les hommes (Idrissou *et al.*, in press). Il serait donc opportun qu'une autre étude intégrant la dimension genre se focalise sur les élevages de petits ruminants détenus par les femmes. Elle permettra d'identifier et de vulgariser les meilleures stratégies. Ainsi, la présente étude vient à point nommé. Au Bénin, Dimon *et al.* (2022) ont identifié trois groupes de stratégies développées par les éleveuses de petits ruminants pour s'adapter au CC. Ce sont la stratégie d'intégration des cultures aux animaux (Groupe 1 : ICA) ; de la stratégie d'intégration des cultures, arbustes et animaux (Groupe 2 : ICArA) et de la stratégie d'alimentation basée sur les sous-produits agroindustriels et les résidus de récoltes (groupe 3 : ASPR). L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de ces trois groupes de stratégies sur les paramètres démographiques des élevages de petits ruminants détenus par les femmes. Spécifiquement, il s'agit d'évaluer l'effet des trois groupes de stratégies d'adaptation sur les : i) paramètres de reproduction ; ii) paramètres de mortalité et iii) paramètres d'exploitation numérique.

MATERIEL ET METHODE

Milieu d'étude : La présente étude a été réalisée dans deux des trois zones climatiques que compte le Bénin (situé entre 6° et 12° 50' N et 1° et 3° 40' E). Il s'agit : de la zone tropicale sèche située entre 9° 45' et 12° 25' N et de la zone tropicale subhumide située entre 7° 30' et 9° 45' N (figure 1). Ces zones ont été choisie en tenant compte des prévisions climatiques qui indiquent qu'elles sont les plus vulnérables au déficit pluviométrique et à la forte insolation (Gnanglè *et al.*, 2011 ; MEHU, 2011). Aussi l'élevage des petits ruminants est très répandu dans ces zones (Alkoiret *et al.*, 2011). Suite aux entretiens préliminaires avec les techniciens des Agences Territoriales pour

le Développement Agricole (ATDA), deux (2) communes ont été choisies en se basant sur le nombre de femmes possédant et pratiquant l'élevage des petits ruminants. Ainsi, dans la zone tropicale subhumide les communes de Tchaourou et Nikki ont été retenues et ceux de Gogounou et Malanville dans la zone tropicale sèche. Au sein de chaque commune, deux villages ont été retenus, soit 8 villages pour l'étude (figure 1). La présente étude vise à évaluer l'effet de 3 groupes de stratégie d'adaptation développées par les éleveuses sur les paramètres démographiques des élevages de petits ruminants des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin.

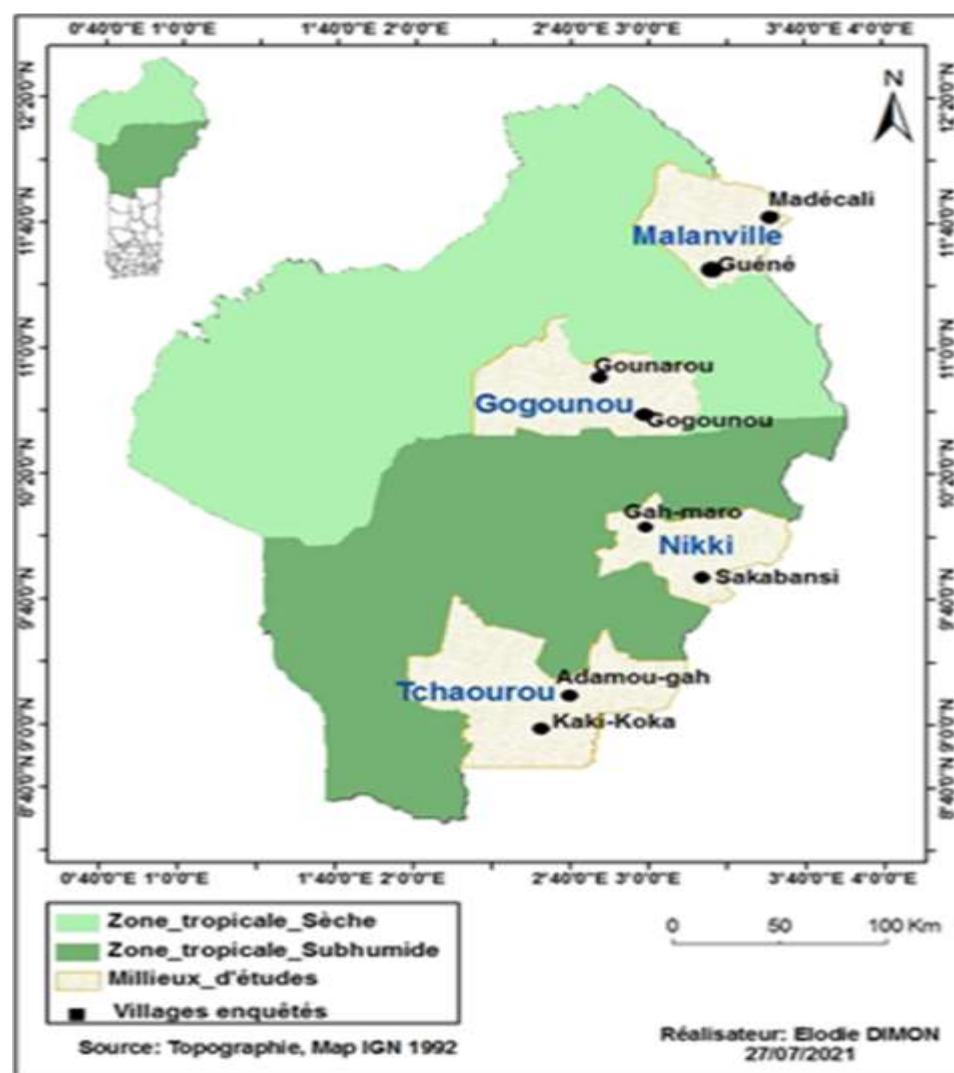


Figure 1 : Milieu d'étude

Échantillonnage : L'étude précédente sur la typologie des stratégies d'adaptation des éleveuses a permis d'obtenir trois (3) groupes de stratégies développés par les éleveuses. Il s'agit de la stratégie d'intégration des cultures aux animaux (Groupe 1 : ICA) ; de la stratégie d'intégration des cultures, arbustes et animaux (Groupe 2 : ICArA) et de la stratégie d'alimentation basée sur les sous-produits agroindustriels et les résidus de récoltes (groupe 3 : ASPR). Pour mener la présente étude, dix (10) élevages par groupe de stratégie d'adaptation ont été choisi pour un suivi de 6 mois. Ainsi, un total de trente (30) élevages a été concerné par cette étude. Le seul critère de

choix des élevages était que l'éleveuse doit être disposée à fournir les informations nécessaires lors de chaque visite.

Collecte des données : Les données collectées ont été relatives aux paramètres de reproduction, de mortalité et d'exploitation numérique. Un suivi zootechnique des trente (30) troupeaux sélectionnés a été effectué de Novembre 2021 à Avril 2022. Ce suivi est fait de façon mensuelle à date fixe. Lors de chaque visite, tous les événements concernant la démographie c'est-à-dire le nombre de brebis / chèvres présentes, nombre de brebis / chèvres en lactation, nombre de mise bas, nombre d'avortement, nombre d'animaux morts,

nombre d'entrées et de sorties d'animaux, ont été enregistrés à l'aide des fiches de suivi.

Détermination des paramètres démographiques :

Les paramètres

démographiques des troupeaux suivis ont été calculés en utilisant les formules proposées par Lhoste et al. (1993) :

- **Paramètres de reproduction**

$$\text{Taux de fertilité apparente} = \frac{\text{Nombre de gestations avancées}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} * 100$$

$$\text{Taux d'avortement} = \frac{\text{Nombre d'avortement}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} * 100$$

$$\text{Taux de mise bas} = \frac{\text{Nombre de mise bas}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} * 100$$

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Produits nés vivants}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} * 100$$

- **Paramètres de mortalité**

$$\text{Taux de mortalité natale} = \frac{\text{Nombre de mort-nés}}{\text{Produits nés}} * 100$$

$$\text{Taux de mortalité avant sevrage} = \frac{\text{Produits morts avant sevrage}}{\text{Produits nés vivants}} * 100$$

$$\text{Taux de mortalité des adultes} = \frac{\text{Nombre d'adultes morts}}{\text{Effectif moyen d'adultes}} * 100$$

$$\text{Taux de mortalité globale} = \frac{\text{Nombre total de morts}}{\text{Effectif moyen}} * 100$$

- **Paramètres d'exploitation numérique**

$$\text{Taux d'exploitation numérique (TEN)} = \frac{\text{Animaux exploités}}{\text{Effectif moyen}} * 100$$

$$\text{Croît numérique brut (CNB)} = \frac{\text{(Effectif final - Effectif initial)}}{\text{Effectif initial}} * 100$$

$$\text{Croît numérique net (CNN)} = \frac{\text{(Effectif final - Effectif initial - Immigration)}}{\text{Effectif initial}} * 100$$

$$\text{Rendement numérique} = \text{TEN} + \text{CNN}$$

Analyse des données : Les fréquences de ces différents paramètres ont été calculées et comparées par le test de Chi-carré, suivi du test

bilatéral de Z au logiciel R.3.5.(R Core Team Development, 2018).

RESULTATS

Structure du troupeau : La composition des troupeaux de petits ruminants suivis, selon les groupes de stratégies d'adaptation identifiées est présentée dans le tableau 1. Les troupeaux des élevages à stratégie ICA sont constitués en moyenne d'un quart (1/4) de mâles pour trois quarts (3/4) de femelles, ce qui est entièrement l'opposé des élevages à stratégies ASPR avec 3/4 de mâles et 1/4 de femelles. Les élevages à stratégies ICARa quant à eux, sont constitués d'un demi (1/2) de mâles et (1/2) de femelles. L'effectif moyen des troupeaux de petits ruminants à stratégie ASPR est significativement inférieur ($p<0,05$) à ceux des élevages à stratégies ICA et ICARa qui sont

presque identiques ($p>0,05$). Les proportions de brebis / chèvres des élevages à stratégies ICA et ICARa sont plus élevées ($p<0,05$), que celle des élevages à stratégie ASPR. Ce constat a été le même au niveau des agnelles / chevrelles. La proportion d'antenaise / chevrette des élevages à stratégie ICA est la plus élevée ($p<0,05$), suivie des élevages à stratégie ICARa dont la proportion d'antenaise / chevrette est supérieure ($p<0,05$) à celle des élevages à stratégie ASPR. De façon générale, la proportion de femelles des troupeaux à stratégie ICA est près de 1,5 fois et 3 fois supérieure ($p<0,05$) respectivement aux proportions des femelles des élevages à

stratégies ICArA et ASPR. La proportion de bouc / bétail est plus élevée ($p<0,05$) au niveau des élevages à stratégie ASPR, suivi des élevages à stratégie ICArA qui à leur tour ont une part de bouc / bétail significativement plus élevée ($p<0,05$) que les élevages à stratégie ICA. Ce constat a été le même au niveau des

anténales / biquets et des agneaux / chevreau. De façon générale, les mâles sont plus nombreux ($p<0,05$) dans les élevages à stratégie ASPR, suivie des élevages à stratégie ICArA dont la proportion de mâle est supérieure ($p<0,05$) à celle des élevages ICA.

Tableau 1. Composition du troupeau de petits ruminants (%) par groupe de stratégies

Catégories d'animaux	Groupes de stratégies		
	ICA	ICArA	ASPR
<i>Femelle (%)</i>			
Agnelle / Chevrelle	14,01 ^a	13,80 ^a	5,60 ^b
Antenaise / Chevrette	41,12 ^a	18,80 ^b	10,31 ^c
Brebis / Chèvre	19,72 ^a	18,10 ^a	8,72 ^b
Total femelle	74,85 ^a	50,70 ^b	24,63 ^c
<i>Male (%)</i>			
Agneau / Chevreau	5,85 ^c	9,30 ^b	12,07 ^a
Antenais / Biquets	10,47 ^c	19,60 ^b	27,33 ^a
Bétail / Bouc	8,83 ^c	20,40 ^b	35,97 ^a
Total mâle	25,15 ^c	49,30 ^b	75,37 ^a
Effectif moyen (têtes)	11 ± 1,30 ^a	11 ± 2,78 ^a	8 ± 1,42 ^b

Les valeurs de la même ligne indiquées de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5% ($p<0,05$) ; ICA : Intégration cultures et animaux ; ICArA : Intégration de cultures, arbustes et animaux ; ASPR : Alimentation basée sur les Sous-produits agro-industriels et résidus de récolte.

Paramètres de reproduction : Les paramètres de reproduction des troupeaux de petits ruminants suivis, selon les groupes de stratégies d'adaptation adoptées par les éleveuses, sont présentés dans le tableau 2. Les taux de fertilité apparente et d'avortement des élevages adoptant les trois groupes de stratégies n'a pas été significativement

different ($p>0,05$). Par contre, les taux de fécondité et de mise-bas des élevages adoptant la stratégie ICA ont été inférieurs ($p<0,05$) à ceux des élevages pratiquant les stratégies ICArA et ASPR dont les taux sont identiques ($p>0,05$).

Tableau 2. Paramètres de reproduction des élevages suivis, selon les groupes de stratégies

Paramètres (%)	Groupes de stratégies		
	ICA	ICArA	ASPR
Taux de fertilité apparente	88,95 ^a	89,83 ^a	90,25 ^a
Taux de fécondité	105,03 ^b	114,06 ^a	115,02 ^a
Taux de mise bas	77,24 ^b	84,41 ^a	85,34 ^a
Taux d'avortement	2,85 ^a	2,73 ^a	2,80 ^a

Les valeurs sur une même ligne indiquées de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5% ($p<0,05$) ; ICA : Intégration cultures et animaux ; ICArA : Intégration de cultures, arbustes et animaux ; ASPR : Alimentation basée sur les Sous-produits agro-industriels et résidus de récolte.

Paramètres de mortalité : Les paramètres de mortalité des troupeaux de petits ruminants suivis, selon les groupes de stratégies d'adaptation adoptées par les éleveuses, sont consignés dans le tableau 3. Le taux de mortinatalité des élevages à stratégie ASPR a été inférieur ($p<0,05$) à ceux des élevages pratiquant les stratégies ICA et ICArA dont les taux sont identiques ($p>0,05$). Par contre, aucune différence significative ($p>0,05$) n'a été observée entre les taux de mortalité des adultes des élevages adoptant les trois groupes

de stratégies. Le taux de mortalité avant sevrage des élevages à stratégie ASPR a été plus faible ($p<0,05$) que celui des élevages à stratégie ICA. Les élevages à stratégie ICArA occupent une position intermédiaire entre les élevages à stratégies ICA et ASPR pour ce paramètre. Le taux de mortalité globale des élevages à stratégie ICA a été plus élevé ($p<0,05$) que ceux des élevages à stratégies ICArA et ASPR dont les taux sont identiques ($p>0,05$).

Tableau 3. Paramètres de mortalité des élevages suivis, selon les groupes de stratégies

Paramètres (%)	Groupes de stratégies		
	ICA	ICArA	ASPR
Taux de mortinatalité	2,92 ^b	2,81 ^b	1,01 ^a
Taux de mortalité avant sevrage	5,80 ^a	4,11 ^{ab}	3,92 ^b
Taux de mortalité des adultes	1,25 ^a	1,27 ^a	1,20 ^a
Taux de mortalité globale	3,87 ^a	2,34 ^b	2,15 ^b

Les valeurs sur une même ligne indices de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5% ($p<0,05$) ; ICA : Intégration cultures et animaux ; ICArA : Intégration de cultures, arbustes et animaux ; ASPR : Alimentation basée sur les Sous-produits agro-industriels et résidus de récolte.

Paramètres d'exploitation numérique : Les paramètres d'exploitation numérique des troupeaux de petits ruminants suivis, en fonction des groupes de stratégies d'adaptation développées par les éleveuses, sont présentés dans le tableau 4. Le taux d'exploitation numérique des élevages à stratégie ICA a été plus faible ($p<0,05$) comparé aux élevages à stratégies ICArA et ASPR dont les taux ont été identiques ($p>0,05$). Le croît numérique brut a été plus élevé ($p<0,05$) dans les élevages

développant la stratégie ICArA que dans les élevages adoptant les stratégies ICA et ASPR. Le croît numérique net des élevages à stratégie ICArA a été plus élevé ($p<0,05$) que celui des élevages à stratégie ASPR. Les élevages à stratégie ICA occupent une position intermédiaire entre les élevages à stratégies ICArA et ASPR pour ce paramètre d'exploitation numérique. Le rendement numérique ou disponible total a été plus élevé ($p<0,05$) dans les élevages à stratégies ICArA et ASPR que dans les élevages à stratégie ICA.

Tableau 4. Paramètres d'exploitation numérique des élevages suivis, selon les groupes de stratégies

Paramètres (%)	Groupes de stratégies		
	ICA	ICArA	ASPR
Taux d'exploitation numérique	16,79 ^b	20,83 ^a	21,48 ^a
Croît numérique brut	2,13 ^b	3,45 ^a	2,20 ^b
Croît numérique net	1,89 ^{ab}	2,15 ^a	1,45 ^b
Rendement numérique	3,68 ^b	4,98 ^a	4,33 ^a

Les valeurs sur une même ligne indices de différentes lettres sont significativement différentes au seuil de 5% ($p<0,05$) ; ICA : Intégration cultures et animaux ; ICArA : Intégration de cultures, arbustes et animaux ; ASPR : Alimentation basée sur les Sous-produits agro-industriels et résidus de récolte.

DISCUSSION

La composition et la structure des troupeaux de petits ruminants des élevages pratiquant les trois groupes de stratégies d'adaptation sont différents et ne correspondent pas au constat fait par Abdou et al. (2021) dans les troupeaux de petits ruminants du Niger. En effet, le troupeau des élevages à stratégie ICA est composé de $\frac{1}{4}$ de mâle et $\frac{3}{4}$ de femelles, alors que celui des élevages à stratégie ASPR est constitué de $\frac{3}{4}$ mâles et $\frac{1}{4}$ femelle. Les élevages à stratégie ICARa quant à eux ont été constitués de $\frac{1}{2}$ de mâle et $\frac{1}{2}$ de femelles. Les objectifs de production de chaque type d'élevage pourraient expliquer ces résultats. Les élevages à stratégie ICA ont un objectif de production beaucoup plus orienté vers la reproduction, c'est donc cela qui justifie le fort taux de femelle rencontrées dans ces élevages. Les élevages à stratégie ASPR ont un objectif de production orienté vers l'engraissement, cela explique bien le fort taux de mâle rencontrés dans ces élevages. Les élevages à stratégie ICARa, quant à eux un objectif de production orienté aussi bien vers la reproduction que l'engraissement. Ainsi, les femelles et de ces élevages et une partie des mâles sont destinées à la production. La seconde partie des mâles est destinée à l'engraissement. Les élevages pratiquant la stratégie ICA ont présenté des faibles taux de fécondité et de mise-bas, comparés aux élevages à stratégies ASPR et ICARa. Ce résultat pourrait s'expliquer pourra par les conditions d'alimentation des animaux. En effet, en dehors des résidus de récolte que bénéficient tous les animaux des trois groupes d'élevages, les animaux des élevages à stratégies ASPR et ICARa reçoivent d'autres compléments alimentaires. Pour les élevages à stratégie ASPR, il s'agit des sous-produits agroindustriels et pour les élevages ICARa, il s'agit des légumineuses fourragères. Bien que les élevages à stratégies ASPR et ICARa n'utilisent pas les mêmes compléments alimentaires, leurs taux de fécondité et mise-

bas ont été identiques. Ce résultat pourrait se justifier par le fait que les compléments alimentaires utilisés par ces élevages bien qu'ils soient de natures différentes ont la même valeur nutritive. Ainsi, les sous-produits agroindustriels dont le coût est souvent hors de la portée de petites éleveuses, peuvent être valablement remplacés par les légumineuses fourragères localement disponibles. Ces résultats sont accord avec ceux obtenu par Idrissou et al. (2017). Les taux de fécondité obtenus dans cette étude sont inférieurs aux valeurs de 86,7% et 95% rapportées respectivement par Arbouche et al. (2013) et Adaouri et al. (2017). Par contre, ces taux sont inférieurs à la valeur 120% rapportée par Abaidia et al. (2020). Les taux de mise bas observés dans notre étude sont supérieurs à ceux obtenus par Diawara et al. (2017) au Mali et par Corniaux et al. (2012) au Niger. Cependant, ils sont inférieurs aux taux obtenus par Amadou (2020) au Niger. La différence entre nos résultats et ceux de ces auteurs pourrait être liée à la ration et au mode d'élevage. Le taux de mortalité globale des élevages à stratégie ICA a été plus élevé que ceux des élevages à stratégies ICARa et ASPR dont les taux sont identiques. Ce résultat pourrait s'expliquer par les soins vétérinaires apportés aux animaux. En effet, les élevages à stratégies ICARa et ASPR partage un objectif de production en commun (l'engraissement), qui mobilise assez de soins vétérinaire dans le but d'accroître les performances sanitaire du troupeau. De façon générale, les taux de mortalité obtenus dans cette étude sont inférieurs aux taux rapportés au Sénégal (14,66%) par Ousseini (2011), au Tchad (18,0 \pm 17,6%) par Djalal (2011) et au Burkina Faso (18,1%) par Tamini et al. (2014). Les faibles taux de mortalité obtenus dans notre étude comparés à ceux de ces différents auteurs témoignent de l'efficacité des stratégies d'adaptation développées par les éleveuses pour atténuer les effets du CC. La supériorité

du taux d'exploitation numérique des élevages pratiquant les stratégies ICArA et ASPR par rapport aux élevages à stratégie ICA serait liée à la faiblesse de leurs paramètres de mortalité. La mortalité étant plus élevée au niveau des élevages pratiquant la stratégie ICA, ces élevages ont donc moins d'animaux à exploiter, notamment à vendre. Ces résultats sont conformes à ceux de rapporté par Idrissou et al. (in press) chez les bovins de la même zone d'étude que la nôtre. Ils sont également similaire à ceux de Jorat (2011) qui avait rapporté que plus le taux de mortalité est faible plus le taux d'exploitation est élevé et vice-versa. Les taux d'exploitation obtenus dans cette étude (16,79%, 20,83% et 21,48%) sont

dans les mêmes ordres de grandeurs que les valeurs rapportées au Burkina Faso par Kaboret (2011), au Sénégal par Ndiaye, (2020). Ces taux sont inférieurs aux valeurs de 32,07%, 36%, 37,19% rapportées respectivement par Djalal (2011), Abdou et al. (2021) et Amadou (2020). Nos taux sont largement supérieurs à la valeur de 9,6% observés par Ira et al. (2019). La différence entre nos résultats et ceux de ces auteurs pourrait s'expliquer par la situation économique des ménages dans chaque zone d'étude. L'exploitation des animaux est nécessaire pour assurer un revenu aux ménages mais ralenti la croissance du troupeau (Corniaux et al., 2012).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RÉSULTATS

Les résultats de l'étude ont révélé que les élevages qui adoptent les stratégies d'alimentation basée sur les sous-produits agroindustriels et les résidus de récoltes (ASPR) et d'intégration des cultures, arbustes et animaux (ICArA) ont exprimés les meilleurs paramètres démographiques que les élevages à stratégie d'intégration des cultures aux animaux (ICA). Les différences les plus significatives ont été observées au niveaux des taux de fécondité, de mise-bas et d'exploitation

numérique qui ont été plus élevés et du taux de mortalité globale qui a été plus bas dans les élevages à stratégies ICArA et ASPR que dans ceux à stratégies ICA. Dans l'optique de réduire l'insécurité alimentaire ces résultats permettront aux éleveuses d'accroître leur niveau de production de petit ruminant tout en s'adaptant aux changements climatiques. Des recherches futures se consacreront à évaluer l'effet de ces trois groupes de stratégies sur les performances de croissances de ces animaux.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été financé par la Fondation Internationale pour la Science (IFS) à travers la subvention I- 3-S-6471-1 attribuée à l'auteure principale.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent qu'il n'y a pas de conflit d'intérêts par rapport à cet article.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abaidia, A., Mebirouk-Boudechiche, L., Chaker-Houd, K., 2020. Effet d'une addition de rebuts de dattes sur les performances de brebis Ouled Djellal et leurs agneaux en milieu steppique. Livestock Research for Rural Development 32.
- Abdou, H.Y., Guiguigbaza-Kossigan, D., Moumouni, I., Marichatou, H., 2021. Paramètres démographiques des troupeaux ovins Peulhs du Niger. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires 9, 694–704.

- Adaouri, M., Mefti Kortebi, H., Triki, S., Lebied, M., Djouadi, S., Balouli, N., Sebbag, L., 2017. Effets d'un croisement D'man x Ouled Djellal sur la reproduction des brebis et la croissance des F (première lutte). Livestock Research for Rural Development 29.
- Alkoiret, T.I., Radji, M., Babatoundé, S., 2011. Typologie des élevages bovins installés dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. Livestock Research for Rural Development 23.
- Amadou, A., 2020. Analyse des performances zootechniques et contribution économique de l'élevage pastoral: Cas du département de Bermo au Niger. Thèse de Doctorat, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger, 119p.
- Arbouche, R., Arbouche, H.S., Arbouche, F., Arbouche, Y., 2013. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal. Archivos de zootecnia 62, 311–314.
- Asrat, P., Simane, B., 2018. Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Dabus watershed, North-West Ethiopia. Ecological processes 7, 7.
- Atube, F., Malinga, G.M., Nyeko, M., Okello, D.M., Alarakol, S.P., Okello-Uma, I., 2021. Determinants of smallholder farmers' adaptation strategies to the effects of climate change: Evidence from northern Uganda. Agriculture & Food Security 10, 1–14.
- Calvosa, C., Chuluunbaatar, D., Fara, K., 2010. Livestock and Climate Change. Livestock Thematic Papers.
- Chapman, S.C., Chakraborty, S., Dreccer, M.F., Howden, S.M., 2012. Plant adaptation to climate change—opportunities and priorities in breeding. Crop and Pasture Science 63, 251–268.
- Corniaux, C., Lesnoff, M., Ickowicz, A., Hiernaux, P., Diawara, M.O., Sounon, A., Aguilhon, M., Dawalak, A., Manoli, C., Assani, B., 2012. Dynamique des cheptels de ruminants dans les communes de Tessékré (Sénégal), Hombori (Mali), Dantiandou (Niger) et Djougou (Bénin). Agence Nationale de la Recherche (ANR), Elevage Climat et Société (ECLiS), 43p.
- Cuni-Sanchez, A., Omeny, P., Pfeifer, M., Olaka, L., Mamo, M.B., Marchant, R., Burgess, N.D., 2019. Climate change and pastoralists: perceptions and adaptation in montane Kenya. Climate and Development 11, 513–524.
- Diawara, M.O., Hiernaux, P., Mougin, E., Gangneron, F., Soumaguel, N., 2017. Viabilité de l'élevage pastoral au Sahel: étude de quelques paramètres démographiques des élevages de Hombori (Mali). Cahiers Agricultures 26, 45006.
- Dimon, E., Toukourou, Y., Assani, A.S., Baco, M. N., Worogo, H. S., Idrissou, Y., 2022. Typologie des stratégies d'adaptation des éleveuses de petits ruminants au nord du Bénin face au changement climatique Revue Marocaine des Sciences Agronomiques Vétérinaire 10(2), 265–271.
- Djalal, A.K., 2011. Elevage ovin périurbain au Tchad: Effet de l'alimentation sur les performances de reproduction et de croissance (PhD Thesis). Thèse de Doctorat, Université Polytechnique de BOBO-DIOULASSO, BURKINA FASO.
- Getachew, S., Tilahun, T., Teshager, M., 2014. Determinants of agro-pastoralist climate change adaptation strategies: case of Rayitu Woredas, Oromiya Region, Ethiopia. Research Journal of Environmental Sciences 8, 300–317.
- Gnanglè, C.P., Glèlè Kakaï, R., Assogbadjo, A.E., Vodounnon, S., Afouda Yabi, J.,

- Sokpon, N., 2011. Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin. Climatologie 27–40.
- Henry, B., Charmley, E., Eckard, R., Gaughan, J.B., Hegarty, R., 2012. Livestock production in a changing climate: adaptation and mitigation research in Australia. Crop and Pasture Science 63, 191–202.
- Idrissou, Y., Assani, A.S., Alkoiret, I.T., Mensah, G.A., 2017. Performance d'embouche des ovins Djallonké complémentés avec les fourrages de Gliricidia sepium et de Leucaena leucocephala au Centre du Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin 81, 1–8.
- Idrissou, Y., Assani, A.S., Toukourou, Y., Worogo, H.S.S., Assogba, B.G.C., Azalou, M., Adjassin, J.S., Alabi, C.D.A., Yabi, J.A., Alkoiret, I.T., 2019. Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. Livestock Research for Rural Development. 31.
- Idrissou, Y., Assani, S.A., Baco, M.N., Yabi, J.A., Alkoiret, I.T., 2020b. Adaptation strategies of cattle farmers in the dry and sub-humid tropical zone of Benin in the context of climate change. *Heliyon* 6. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04373>
- Idrissou, Y., Korir, D., Assani Seidou, A., Sanni Worogo, S., Baco, M.N., Alkoiret Traoré, I., In press. Cattle farms of dry and sub-humid tropical zones of Benin in the face of climate change: What productivity under adaptation strategies? Climate Risk Management.
- IPCC, 2007. Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf.
- Ira, M., Dayo, G.K., Sangare, M., Djassi, B., Gomes, J., Cassama, B., Toguyeni, A., Yapi-Gnaore, C.V., Ouedraogo, G.A., 2019. Paramètres démographiques et productivité des élevages bovins de la Guinée-Bissau. International Journal of Biological and Chemical Sciences 13, 704–719.
- Jorat, T., 2011. Simulations de dynamiques de cheptels bovins après une sécheresse au sahel en fonction des types d'exploitation pastorales: cas du Ferlo au Sénégal (PhD Thesis). UM2.
- Kaboret, Y.Y., 2011. L'élevage dans le sous-espace centre de l'Afrique de l'Ouest: impact économiques des maladies du bétail. I Proceedings ILR 16.
- Kima, S.A., Okhimamhe, A.A., Kiema, A., Zampaligre, N., Sule, I., 2015. Adapting to the impacts of climate change in the sub-humid zone of Burkina Faso, West Africa: Perceptions of agro-pastoralists. Pastoralism 5, 16.
- Lesse, D., Dossa, L., Houinato, M., Sinsin, B., Souberou, F., Yabi, I., 2017. Vulnérabilité de l'élevage transhumant à la Variabilité hydro-climatique dans le nord-est de la République du Bénin. Revue du CAMES. 8, 233–249.
- Lhoste, P., Dollé, V., Rousseau, J., Soltner, D., 1993. Manuel de zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage. Ministère de la Coopération.
- MEHU, 2011. Deuxième Communication Nationale de la République du Bénin sur les Changements Climatiques. Cotonou: Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme.
- Nandhini, D., Suganthi, S., 2018. Livestock importance in organic farming.

- Approaches in Poverty,. Dairy and Veterinary Sciences 5(1).
- Ndiaye, B., 2020. Ndiaye B. (2020). L'élevage des petits ruminants dans le Ferlo: pratiques d'élevage, dynamique des populations et caractérisation génétique du mouton Peul-peul du Sénégal (pp. 177). Thèse de Doctorat en Génétique des populations, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 177p.
- Ousseini, H., 2011. Analyse socioéconomique des élevages du mouton Ladoum dans les communes de Thiès/Sénégal. Master 2, 33.
- Phiri, K., Ndlovu, S., Mpofu, M., Moyo, P., Evans, H.-C., 2020. Addressing Climate Change Vulnerability Through Small Livestock Rearing in Matobo, Zimbabwe. African Handbook of Climate Change Adaptation 1–20.
- Polley, H.W., Briske, D.D., Morgan, J.A., Wolter, K., Bailey, D.W., Brown, J.R., 2013. Climate change and North American rangelands: trends, projections, and implications. *Rangeland Ecology & Management* 66, 493–511.
- R Core Team Development, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2012. URL <http://www.R-project.org>.
- Reynolds, C., Crompton, L., Mills, J., 2010. Livestock and climate change impacts in the developing world. *Outlook on Agriculture* 39, 245–248.
- Sanfo, A., Sawadogo, I., Kulo, E.A., Zampaligre, N., 2015. Perceptions and adaptation measures of crop farmers and agropastoralists in the Eastern and Plateau Central Regions of Burkina Faso, West Africa. *FIRE Journal of Science and Technology* 3, 286–298.
- Tamini, L.D., Fadiga, M.L., Sorgho, Z., 2014. Chaines de valeur des petits ruminants au Burkina Faso: Analyse de situation. ILRI Project Report.
- Zakari, S., Tente, B.A.H., Yabi, I., Imorou, I.T., Tabou, T., Afouda, F., n'Bessa, B., 2015. Vulnérabilité des troupeaux transhumants aux mutations climatiques: analyse des perceptions et adaptations locales dans le bassin de la Sota à Malanville. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie* 11, 211–228.