



Évolution des perceptions des agro-éleveurs sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille au Burkina Faso

Florence SANKARA^{1*}, Fernand SANKARA¹, Salimata POUSGA¹, Kalifa COULIBALY¹, Jacques Philippe NACOULMA¹, Hawa Fatilata SANOU¹, Zakaria ILBOUDO², Issoufou OUEDRAOGO³, Ernest SALOU¹, Irénée SOMDA¹, Marc KENIS⁴

¹Université Nazi BONI (UNB), 01 P.O. Box 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

³Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 01 P.O. Box 910, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

⁴Centre for Agricultural Bioscience International (CABI), 1 Rue des Grillons, Delémont, Switzerland *Auteur correspondant ; E-mail : florencesankara21@gmail.com ; Téléphone : +226 70436385

Submission 4th January 2023. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 28th February 2023. <https://doi.org/10.35759/JABs.182.8>

RESUME

Objectifs : Cette étude avait pour objectif, d'apprécier l'évolution des perceptions des agro-éleveurs sur la production des asticots et leur utilisation dans l'alimentation de la volaille au Burkina Faso.

Méthodologie et résultats : Deux enquêtes à travers des interviews individuelles ont été réalisées dans les villages de Gombélé Dougou et de Siniéna auprès de 100 agro-éleveurs lors de la première (avant la formation sur la production et l'utilisation des asticots) et de 114 agro-éleveurs au cours de la deuxième (une année après la formation). Les résultats ont révélé qu'avant la formation, 12% des agro-éleveurs enquêtés produisaient déjà les asticots à Gombélé Dougou contre 38% à Siniéna. L'enquête réalisée après la formation a révélé que le taux d'acceptation des méthodes de production des asticots était de 100% à Siniéna et de 55% à Gombélé Dougou.

Conclusions et application des résultats : Les agro-éleveurs des deux villages enquêtés ont constaté des améliorations dans l'élevage de leurs volailles grâce à l'usage des asticots. Ces améliorations sont entre autres la croissance rapide et l'augmentation du poids de la volaille nourrie aux asticots ainsi que l'augmentation du revenu des agro-éleveurs. La contrainte majeure liée à la production des asticots à Gombélé Dougou, est le manque de temps tandis qu'à Siniéna, il s'agit du manque de substrat et d'espace approprié. Pour pallier à cela, les substrats disponibles dans chaque localité peuvent être utilisés pour produire les asticots, tout en améliorant les moins productifs avec des attractifs. Ainsi, la majorité des agro-éleveurs ont adopté les méthodes de production et d'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille. Cependant, un renforcement des capacités de ces derniers à travers d'autres séances de formation et de sensibilisation, serait un atout pour une meilleure adoption des méthodes de production des asticots.

Mots clés : Perception des agro-éleveurs, asticots, protéines, alimentation de la volaille, Burkina Faso.

Evolution of agro-pastoralists' perceptions on maggot production and use in poultry feed

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to assess the evolution of agro-pastoralists' perceptions on maggot production and their use in poultry feed in Burkina Faso.

Methodology and results: Two surveys were carried out in the villages of Gombélé Dougou and Siniéna, involving 100 agro-pastoralists in the first survey (before the training on maggot production and use) and 114 agro-pastoralists in the second survey (one year after the training). The results revealed that before the training, 12% of the agro-pastoralists surveyed were already producing maggots in Gombélé Dougou, compared to 38% in Siniéna. The post-training survey revealed that the acceptance rate of maggot production methods was 100% in Siniéna and 54.76% in Gombélé Dougou.

Conclusions and application of results: Agro-pastoralists in the two villages surveyed noted improvements in their poultry rearing through the use of maggots. These improvements include rapid growth and increased weight of maggot-fed poultry, and increased income for the agro-pastoralists. The major constraint to maggot production in Gombélé Dougou is the lack of time, while in Siniéna it is the lack of substrate and appropriate space. To overcome this, the substrates available in each locality can be used to produce maggots, while improving the less productive ones with attractants. Thus, the majority of agro-pastoralists have adopted the methods of producing and using maggots in poultry feed. However, capacity building of the latter through further training and awareness raising sessions would be an asset for a better adoption of maggot production methods.

Keywords: Agro-pastoralist perception, maggots, protein, poultry feed, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Les insectes sont une source importante de protéines et de graisses alimentaires pouvant contribuer à la sécurité alimentaire humaine et animale (van Huis *et al.*, 2013 ; van Huis, 2015 ; Pomalégni *et al.*, 2016). Cette contribution peut se faire soit par la constitution des rations alimentaires équilibrées pour les animaux d'élevage (Kenis *et al.*, 2014 ; Makkar *et al.*, 2014 ; Traoré *et al.*, 2020a, b), soit par la consommation directe des insectes (van Huis *et al.*, 2013, Traoré *et al.*, 2020a, b). La production d'insectes est donc recommandée par l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) en vue de favoriser la sécurité alimentaire et de réduire les impacts environnementaux de la production de protéines animales (FAO, 2015). D'un point de vue nutritionnel, les protéines d'insectes ont un bon profil d'acides aminés. Si l'histidine, la lysine et le tryptophane s'y trouvent en plus

faible quantité, le mélange avec d'autres sources protéiques ou l'ajout de suppléments permet d'équilibrer les diètes pour les animaux d'élevage (Sánchez-Muros *et al.*, 2014). Parmi les insectes les plus prometteurs, les asticots de la mouche domestique (*Musca domestica*) et de la mouche soldat noire (*Hermetia illucens*) constituent d'importantes sources de protéines animales avec une matière sèche de 30% de leur masse larvaire fraîche totale, dont 54% de protéines brutes (van Huis *et al.*, 2013). De ce fait, ils fournissent des aliments à haute valeur ajoutée pour le bétail, les porcs, la volaille et les poissons (Laureati *et al.*, 2016, Cummins *et al.*, 2017, Traoré *et al.*, 2020a, b). Dans plusieurs pays, les larves de mouches sont déjà incorporées dans les rations alimentaires des volailles, des porcs et des poissons carnivores (Chevalley, 2014 ; Pomalégni *et al.*, 2016). Au Burkina Faso comme dans la plupart des pays de l'Afrique occidentale, l'aviculture

rencontre de nombreuses difficultés dont l'insuffisance d'aliments et particulièrement la carence des rations en protéines (Pousga *et al.*, 2005 ; Adeniji, 2007, Ouattara *et al.*, 2014). De plus, les difficultés d'approvisionnement et le coût élevé des aliments dû à leur importation contribuent à accentuer cette situation (Mpoame *et al.*, 2004 ; Tegua *et al.* 2002). Toutefois au Burkina Faso, la volaille est élevée en divagation (Ouédraogo *et al.*, 2015) alors qu'une partie du régime alimentaire de celle-ci est constituée d'insectes dont les asticots. De nombreuses recherches ont ainsi été menées dans le sens de valoriser de nouvelles sources locales non marchandes de protéines afin d'améliorer les performances zootechniques des oiseaux et la compétitivité du secteur avicole (Sanou *et al.*, 2019a ; Dao *et al.*, 2019 ; Sankara *et al.*, 2021 ; Sankara *et al.*,

2022). Des auteurs tels que Kenis *et al.* (2014) ; Kenis *et al.* (2018) ; Pastor *et al.* (2015) ; Pomalégni *et al.* (2016) ; Traoré *et al.* (2020a) ont démontré que les asticots sont très riches en protéines et peuvent remplacer les farines de poissons. Ces asticots peuvent donc constituer une solution pour réduire le coût de production chez les éleveurs, qui reste de nos jours assez élevé à cause de l'alimentation des animaux (Malivel, 2014). Cependant, pour rendre disponibles ces asticots, les aviculteurs doivent s'impliquer dans la production en masse de ces derniers (Sanou *et al.*, 2019a). C'est dans cette perspective que s'inscrivent nos travaux dont l'objectif était d'apprécier l'évolution des perceptions des agro-éleveurs sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille.

MATERIEL ET METHODES

Choix et présentation des sites d'enquêtes :

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet Insect as Feed in West Africa (IFWA) qui œuvre pour l'amélioration de la production aviaire dans les petites exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest à travers l'utilisation des insectes dont les asticots dans l'alimentation de la volaille. Les villages de Siniéna et de Gombélé Dougou ont été les deux villages pilotes du projet IFWA au Burkina Faso. C'est dans ce sens que ces deux sites ont été retenus pour l'étude. Le village de Gombélé Dougou est situé à 18km de Koumbia chef-lieu de la commune, et à 95km de Bobo-Dioulasso sur

l'axe routière Koumbia-Dano. Gombélé Dougou fait partie de la province du Tuy, dans la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso (Figure 1). Il possède un climat tropical de type nord-soudanien et sud soudanien (INSD, 2009). Quant au village de Siniéna, il est situé au Sud-Ouest du Burkina Faso dans la province de la Comoé dont le chef-lieu est la ville de Banfora, localité située sur l'axe Banfora-Niangoloko. Cette localité est à une dizaine de kilomètre de Banfora. D'après Guinko 1984, Siniéna fait partie du climat soudanien méridional.

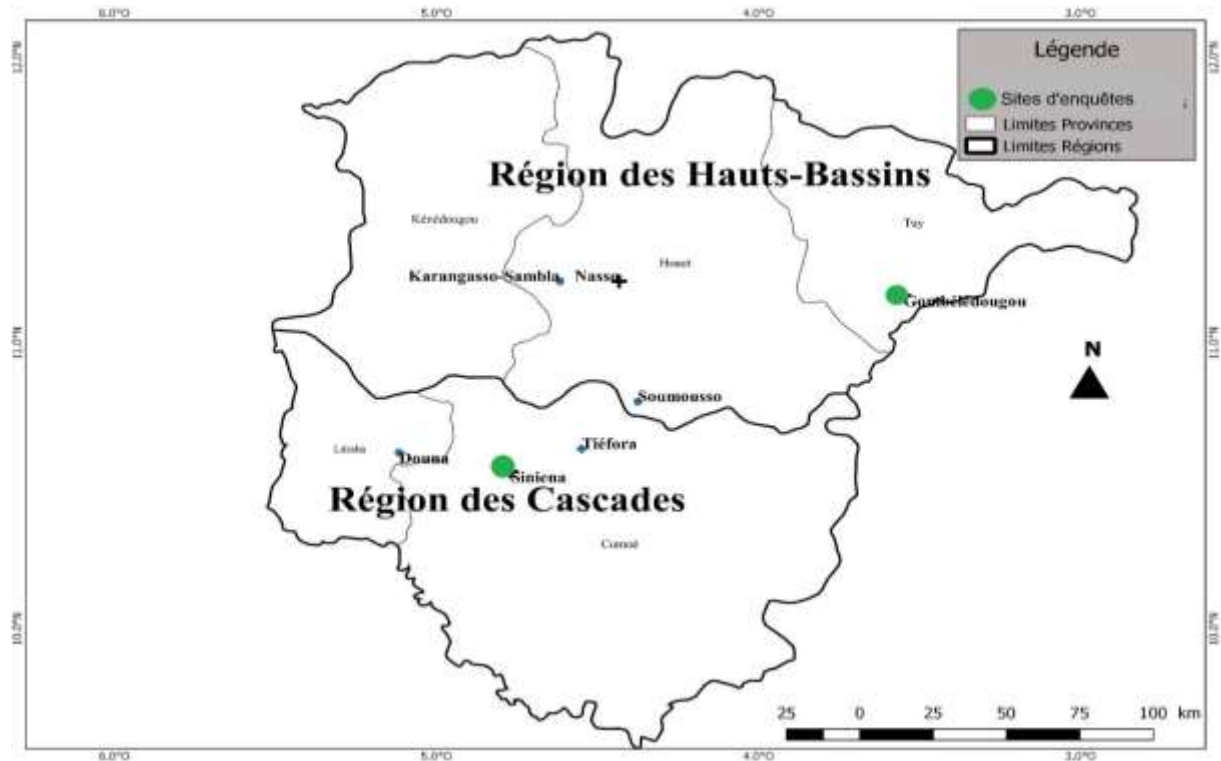


Figure 1 : Localisation géographique des sites d'enquêtes (Source : BNDT / IGB)

Matériel technique utilisé pour les enquêtes : Pour réaliser les enquêtes, des fiches contenant un questionnaire qui offrent la possibilité d'avoir le maximum d'informations auprès des agro-éleveurs de volaille a été utilisées. Ces fiches faisaient ressortir les questions relatives aux caractéristiques sociodémographiques des agro-éleveurs, les types d'aliments utilisés pour nourrir la volaille, la connaissance ou non des asticots et de leurs usages dans l'alimentation de la volaille, les substrats et récipients de production des asticots et de leur disponibilité. Aussi, les avantages et les inconvénients liés à la production et à l'usage des asticots dans l'alimentation de la volaille ont été recueillis auprès des agro-éleveurs.

Population cible et déroulement des enquêtes : Les enquêtes se sont déroulées principalement dans les villages de Gombélé Dougou et Siniéna. La population cible de la première enquête était constituée d'agro-éleveurs ayant au moins une dizaine de têtes de volailles dans leur élevage. De plus, la

volaille devait être nourrie régulièrement par ces éleveurs. Au total, 100 agro-éleveurs répartis dans les deux sites retenus en raison de 50 agro-éleveurs par site ont été individuellement interviewés. Les enquêtés ont été choisis de façon aléatoire dans les ménages selon la volonté des personnes concernées. Après cela, des séances de formation ont été organisées par le projet IFWA dans les villages de Gombélé Dougou et de Siniéna sur les méthodes de production et d'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille. Au total, 40 agro-éleveurs ont été formés à Gombélé Dougou et 50 agro-éleveurs à Siniéna. Ces agro-éleveurs formés et considérés comme des formateurs relais ont à leur tour formé d'autres agro-éleveurs. Par la suite, une deuxième enquête a été réalisée dans les deux sites d'études afin d'apprécier l'évolution des perceptions des agro-éleveurs sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille. Cette enquête a concerné les agro-éleveurs ayant reçu la formation directement par les membres

de l'équipe du projet IFWA et les agro-éleveurs formés par les formateurs relais. Au total, 114 agro-éleveurs ont été enquêtés dont 42 à Gombélé Dougou (40 formés par IFWA et 2 formés par les formateurs relais) et 72 agro-éleveurs à Siniéna (50 formés par IFWA et 22 formés par les formateurs relais).

Analyse statistique des données : Le tableur Microsoft Excel 2013 a été utilisé pour saisir les données et représenter les différentes figures et tableaux. Le logiciel IBM SPSS Statistics software version 22 a été utilisé pour analyser les données. Le taux d'acceptation des

méthodes de production des asticots a été comparé à l'aide du test de chi carré de Pearson au seuil de probabilité de 5 %. Une matrice de corrélation de Spearman a été effectuée avec le logiciel R version 4.2.1. pour voir les corrélations entre les différentes variables étudiées. La méthode utilisée pour calculer les pourcentages des données sur le type de volaille élevé, le type d'aliment utilisé pour nourrir la volaille, les substrats et récipients utilisés pour produire les asticots et ceux disponibles dans les villages est la suivante :

$$\text{Proportion d'agroéleveurs (\%)} = \frac{\text{nombre de répondants}}{\text{nombre total d'agroéleveurs enquêtés}} \times 100$$

RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques des agro-éleveurs enquêtés : Avant la formation, les enquêtés étaient majoritairement des hommes aussi bien à Siniéna (92%) qu'à Gombélé Dougou (94%). La majorité de tous les agro-éleveurs enquêtés étaient mariés (92 à 94%). La plupart de ceux de Siniéna avait une tranche d'âge comprise entre 51 ans et plus, tandis que la majorité de ceux de Gombélé Dougou avait une tranche d'âge comprise entre 20 et 50 ans. Parmi les agro-éleveurs enquêtés, plus de la moitié n'était pas

alphabétisée (78 et 84,7% à Siniéna ; 68 et 71,4% à Gombélé Dougou respectivement avant et après la formation. Avant la formation, 56% des enquêtés de Siniéna avaient connaissance des asticots sans jamais essayer d'en produire et 38% les avaient déjà produits au moins une fois. Quant aux enquêtés de Gombélé Dougou, 62% méconnaissaient les asticots tandis que 38% des agro-éleveurs connaissaient les asticots dont 12% ont affirmé les avoir déjà produits au moins une fois (Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des agro-éleveurs enquêtés

Variables (%)		Avant la formation		Après la formation	
		Siniéna	Gombélé Dougou	Siniéna	Gombélé Dougou
Sexe	Masculin	92	94	50	90,5
	Féminin	8	6	50	9,5
Statut matrimonial	Célibataire	2	8	1,4	0
	Marié	94	92	86,1	100
	Veuf	4	0	12,5	0
Tranche d'âge	[20 ; 30]	4	20	4,2	21,4
	[31 ; 40]	12	26	16,7	28,6
	[41 ; 50]	14	28	16,7	28,6
	[51 ; 60]	32	14	33,3	14,3
	[61 ; et plus]	38	12	29,2	7,1
Niveau d'instruction	Non alphabétisé	78	68	84,7	71,4
	Primaire	18	24	13,9	16,7

	Secondaire	4	8	1,4	11,9
Connaissance des asticots	Non	6	62	0	0
	Oui, jamais produit	56	26	0	45,3
	Oui, déjà produit	38	12	100	54,7

Type de volailles élevés et aliments utilisés dans leur nutrition : La majorité des agro-éleveurs enquêtés dans les deux villages possédaient des poulets dans leur élevage soit 98% d'agro-éleveurs à Gombélé Dougou et 100% à Siniéna (Figure 2). Après le poulet, la

pintade était l'espèce de volaille la plus élevée avec 46% et 38% des agro-éleveurs respectivement à Gombélé Dougou et à Siniéna. En plus du poulet et de la pintade, les espèces telles que le pigeon, le canard et le dindon étaient élevés par quelques agro-éleveurs.

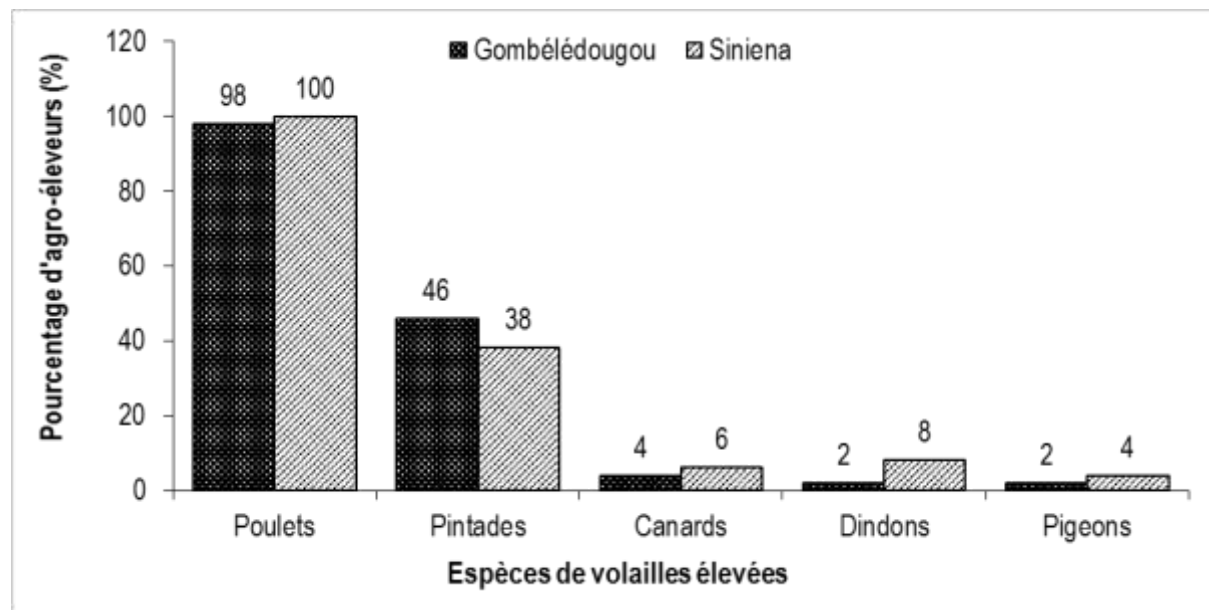


Figure 2 : Pourcentage des agro-éleveurs en fonction des espèces de volailles élevées

Dans la Figure 3 est présenté les pourcentages des agro-éleveurs en fonction des types d'aliments utilisés dans l'élevage de la volaille à Gombélé Dougou (A) et à Siniéna (B). Le maïs, le mil et les termites étaient les aliments les plus utilisés dans cet élevage avec des proportions d'agro-éleveurs de 80%, 60% et 60% respectivement à Gombélé Dougou et 100%, 78% et 88% à Siniéna avant la formation sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille. Après la formation, pendant que le nombre d'agro-éleveurs utilisant le maïs et les termites à Gombélé Dougou augmente (97,6% et 76,2%

respectivement), la proportion d'agro-éleveurs utilisant ces aliments a diminué à Siniéna (95,8% pour le maïs et 56,9% pour les termites). Les sources de protéines telles que les asticots et les poissons étaient utilisés en moindre quantité (4% et 2% des agro-éleveurs respectivement à Gombélé Dougou contre 28% et 16% à Siniéna) avant la formation comme complément alimentaire. Après la formation, les proportions d'agro-éleveurs utilisant le poisson ont considérablement baissé (0% d'agro-éleveurs à Gombélé Dougou et 1,4% à Siniéna) au profit de l'utilisation des asticots (52,4% d'agro-éleveurs à Gombélé Dougou et

98,6% à Siniéna). En plus de cela, d'autres aliments étaient utilisés pour nourrir la volaille occasionnellement. Il s'agit entre autres du riz,

du soja, du sésame, de la drêche de bière locale, des restes de cuisine, du calcaire et du phosphate.

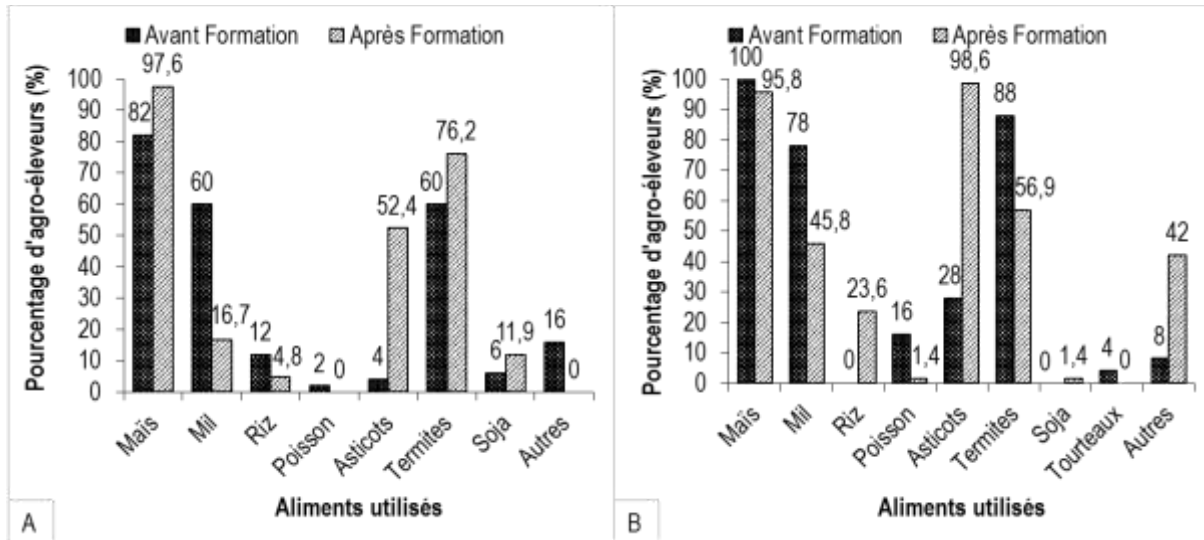


Figure 3 : Pourcentage d'agro-éleveurs en fonction du type d'aliments utilisé dans l'alimentation de la volaille à Gombélé Dougou (A) et à Siniéna (B)

Taux d'acceptation des techniques de production et d'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille : Tous les agro-éleveurs enquêtés à Siniéna après la formation sur la production et l'usage des asticots ont adopté les méthodes de production des asticots soit 100% des agro-éleveurs contre 38% d'agro-éleveurs qui utilisaient les asticots

avant la formation (Figure 4). Par contre à Gombélé Dougou, sur les 42 personnes enquêtées après la formation, seulement 54,76 % ont adoptés les méthodes de production et d'utilisation des asticots dans leur élevage contre 12% d'agro-éleveurs qui utilisaient les asticots avant la formation (Khi2 de Pearson = 102,5 ; Ddl = 3 ; P < 0,0001).

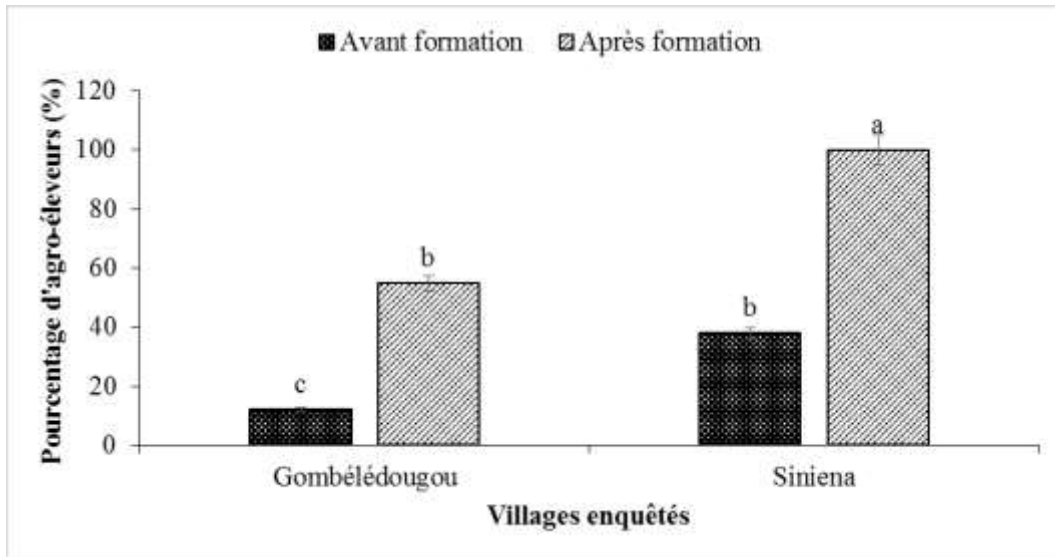
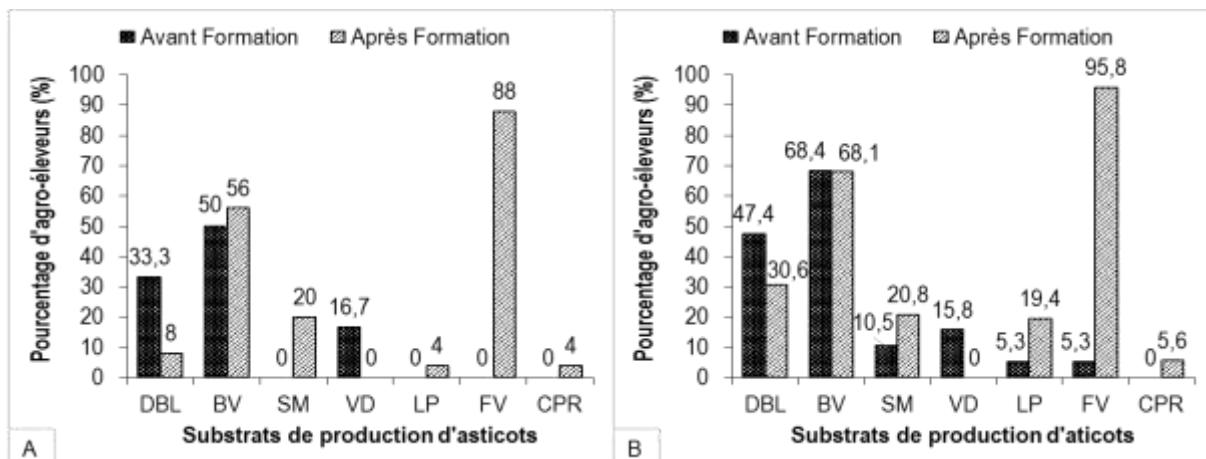


Figure 4 : Taux d'adoption des méthodes de production et d'utilisation des asticots en fonction des villages enquêtés.

Substrats et récipients utilisés dans la production des asticots

Substrats utilisés dans la production des asticots : Les substrats les plus utilisés pour la production des asticots avant la formation étaient principalement la bouse de vache et la drêche de bière locale dont 50% et 33,3% respectivement à Gombélé Dougou (Figure 5A) contre 68,4% et 47,4% à Siniéna (Figure 5B). Cependant, après la formation, les substrats les

plus utilisés étaient la fiente de volaille (56% et 95,8%), la bouse de vache (88% et 68,1%) et le son de maïs (20% et 20,8%) et la drêche de bière locale (8% et 30,6%) respectivement à Gombélé Dougou et à Siniéna. Aussi, les substrats tels que le lisier de porc, les crottins de petits ruminants et les viandes non consommables étaient utilisés par une minorité d'agro-éleveurs pour produire les asticots.



Légende : DBL = Drêche de bière locale, BV = Bouse de vache, SM = Son de maïs, VD = Viande décomposée, LP = Lisier de porc, FV = Fiente de volaille, CPR = Crottins de petits ruminants

Figure 5 : Proportion d'agro-éleveurs en fonction des substrats de production des asticots utilisés à Gombélé Dougou (A) et à Siniéna (B)

Récipients utilisés dans la production des asticots : La figure 6 présente les proportions d'agro-éleveurs en fonction des récipients de production des asticots avant et après la formation dans les deux villages. Elle indique qu'avant la formation, la majorité des agro-éleveurs (83,3%) utilisait les sachets plastiques comme récipient de production des asticots à

Gombélé Dougou (Figure 6A) contre 94,7% des agro-éleveurs de Siniéna (Figure 6B) qui utilisaient les canaris. Après la formation, les bidons coupés, les canaris et les seaux étaient les principaux récipients utilisés pour produire les asticots avec respectivement 84,6%, 50% et 7,7% des agro-éleveurs à Gombélé Dougou contre 93,1%, 57% et 4,2 % à Siniéna.

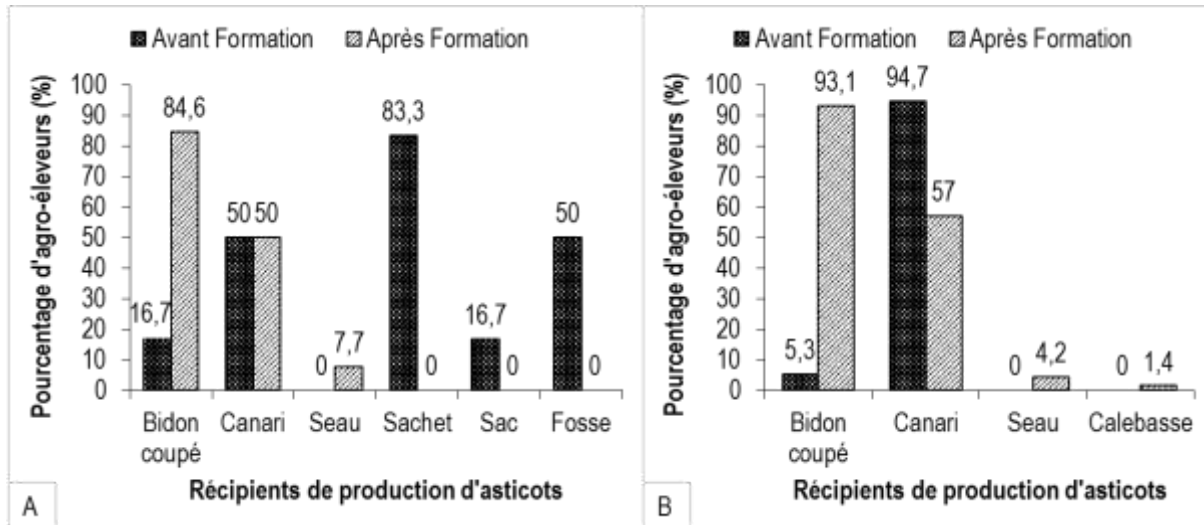
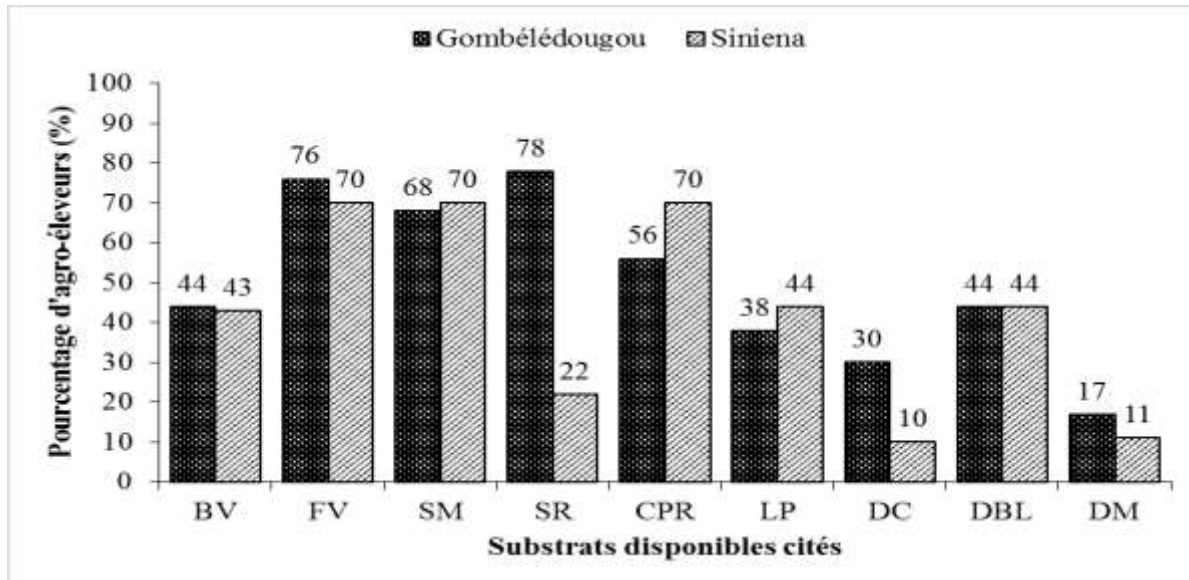


Figure 6 : Proportion d'agro-éleveurs en fonction des récipients de production des asticots utilisés à Gombélé Dougou (A) et à Siniéna (B)

Substrats potentiels de production des asticots disponibles dans les deux villages : La figure 7 présente les substrats potentiels de production des asticots disponibles dans les villages de Gombélé Dougou et de Siniéna selon les agro-éleveurs. Ainsi, les substrats les plus disponibles à Gombélé Dougou sont le son de riz (78%), la fiente de volaille (76%), le son de maïs (68%), les crottins de petits ruminants (56%), la bouse de vache et la drêche de bière locale (44% chacun). On y trouve aussi en

faible quantité, le lisier de porcs (38%), les déchets ménagers (17 %) et les déchets de coton (30 %). Quant aux agro-éleveurs de Siniéna, eux, ils ont cités comme substrats disponibles la fiente de volaille, le son de maïs, et les crottins de petits ruminants (70% chacun), la drêche de bière locale et le lisier de porcs (44% chacun), la bouse de vache (43%). Le son de riz, les déchets de cotons et les déchets ménagers sont disponibles en faible quantité.



Légende : BV = Bouse de vache, FV = Fiente de volaille, SM = Son de maïs, SR = Son de riz, CPR = Crottins de petits ruminants, LP = Lisier de porc, DC = Déchets de coton, DBL = Drêche de bière locale, DM = Déchets ménagers
Figure 7 : Substrats potentiels de production des asticots disponibles dans les villages

Méthode de production et d'utilisation des asticots dans les villages : Dans les villages enquêtés, la production des asticots se fait en mélangeant le substrat avec de l'eau dans un récipient. Des attractifs tels que le sang d'animaux, le soubala, les déchets de poissons frais et les viandes non consommables sont souvent déposés à la surface du substrat pour attirer les mouches. Le mélange ainsi constitué est exposé à la ponte des mouches à l'ombre et à l'abri des intempéries. Certains agro-éleveurs couvrent aussitôt le mélange à l'aide de feuilles d'arbres ou de sacs en laissant des petites ouvertures pour le passage des mouches. D'autres par contre, laissent le mélange ouvert. Après trois (03) à sept (07) jours, le substrat renfermant les asticots est mis à la disposition de la volaille qui se charge de faire le tri des asticots du substrat. Le substrat de production est donc visité tous les jours par les mouches ce qui fait que les asticots produits ne sont pas homogènes. Les asticots sont utilisés immédiatement à l'état frais pour nourrir la volaille, surtout les poussins qui pour leur croissance ont besoin de beaucoup plus de protéines.

Perceptions des agro-éleveurs sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille

Appréciation des asticots utilisés comme nourriture dans l'élevage de la volaille : Des appréciations différentes sur l'utilisation des asticots dans l'alimentation des poulets ont été faites par les agro-éleveurs et les données sont consignées dans le Tableau 2. De l'avis des agro-éleveurs qui produisent les asticots, l'utilisation des asticots comporte de nombreux avantages. En effet, les asticots permettent essentiellement une croissance rapide des poulets (35,7% et 43,1%), une augmentation du poids des poulets (26,2% et 51,4%), une augmentation du taux de ponte des poulets (2,4% et 45,8%), une diminution du taux de mortalité des poussins après l'éclosion des œufs (0% et 51,4%) et une augmentation du revenu des agro-éleveurs (21,4% et 30,6%) respectivement à Gombélé Dougou et à Siniéna. En plus de cela, les asticots sont disponibles, accessibles (19,2% et 13,9%) et permettent de réduire les dépenses (11,9% et 9,7%) et la fatigue (19% et 11,4%). Aussi, les asticots sont très bien appréciés par la volaille (4,8% et 22,2% des agro-éleveurs).

Tableau 2 : Avantages liés à la production et à l'utilisation des asticots après la formation

Critères d'appréciation	Gombélé Dougou (%)	Siniéna (%)
Appétence des asticots par la volaille	4,8	22,2
Croissance rapide des poulets	35,7	43,1
Augmentation du poids des poulets	26,2	51,4
Disponibilité des asticots	19,2	13,9
Augmentation du taux de ponte	2,4	45,8
Moins de mortalité après l'éclosion	0	51,4
Amélioration de la santé des poulets	0	16,7
Réduction des dépenses	11,9	9,7
Augmentation du revenu des éleveurs	21,4	30,6
Ne prend pas trop de temps	0	1,4
Diminution de la fatigue	19	11,4

Malgré les nombreux avantages liés à la production et à l'utilisation des asticots cités par les agro-éleveurs, quelques contraintes ont été signalées par ces derniers. Il s'agit notamment du fait que les quantités d'asticots produites sont insuffisantes (2,4% d'agro-éleveurs à Gombélé Dougou et 2,8% à Siniéna). Aussi, les agro-éleveurs ont notés que la

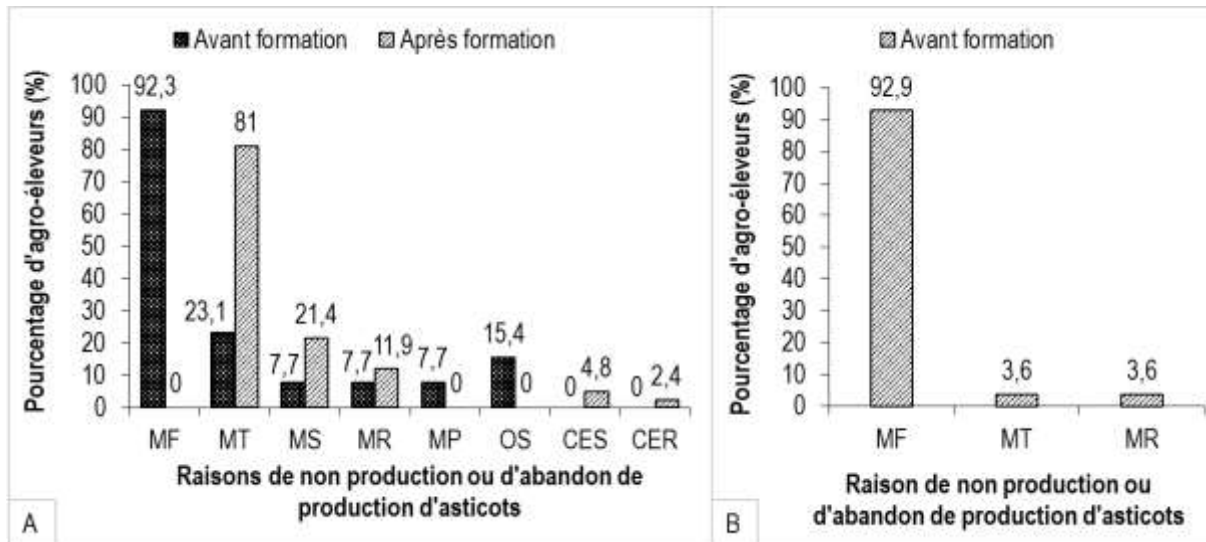
production des asticots prends souvent trop de temps et il y'a parfois des risques de contamination (7,1% des agro-éleveurs de Gombélé Dougou). Ils ont également noté qu'en absence d'espace approprié pour la production des asticots, l'eau des pluies inondent les substrats de production (Tableau 3).

Tableau 3 : Contraintes liés à la production et à l'utilisation des asticots après la formation

Critères d'appréciation	Gombélé Dougou (%)	Siniéna (%)
Quantité d'asticots produits insuffisants	2,4	2,8
Maladie occasionnée à la volaille	7,1	0
Temps de production long et fatigant	2,4	2,8
Saison pluvieuse (pluies)	7,1	1,4

Raisons de non production d'asticots ou d'abandon de certains producteurs d'asticots : Certains agro-éleveurs après avoir produit quelque fois les asticots, ont ensuite abandonné cette production. D'autres n'ont jamais essayé de produire même après avoir entendu parler de ces asticots. Les différentes raisons avancées sont présentées dans la figure 7A pour les agro-éleveurs de Gombélé Dougou et dans la figure 7B pour ceux de Siniéna. Ces deux figures montrent que la principale raison de la faible production des asticots dans les villages était le manque de formation sur les méthodes de production et d'utilisation des

asticots (environ 92% des agro-éleveurs des deux villages). Certains agro-éleveurs ont également avancés le manque temps, de substrats, de récipients, de poulaillers, et aussi les odeurs dégagés par les substrats comme raisons. Après la formation, les agro-éleveurs de Gombélé Dougou qui n'ont pas adoptés les méthodes de production des asticots ont justifiés cela par un manque de temps (81%), un manque de substrats (21,8%), de récipients (11,9%) et le coût élevés de certains substrats et récipients de production (4,2% et 22,4% respectivement).



Légende : mf = manque de formation, mt = manque de temps, ms = manque de substrats, mr = manque de récipients, mp = manque de poulaillers, os = odeurs des substrats, ces = coût élevé des substrats, cer = coût élevé des récipients

Figure 7 : Pourcentage des agro-éleveurs de Gombélédougou (A) et de Siniéna (B) en fonction des raisons de non production des asticots ou d'abandon

Corrélation entre les différentes variables pouvant influencer la production et l'utilisation des asticots : La production des asticots était fortement corrélée de façon positive à leur utilisation dans l'alimentation de la volaille (Tableau 4). Aussi, ces deux

variables sont corrélées de façon positive au village enquêté (n = 114, ddl = 8, P < 0,0001) et de façon négative à l'âge des agro-éleveurs enquêtés et au nombre de poulets élevés dans leur volaille.

Tableau 4 : Matrice de corrélation (Coefficient de corrélation de Spearman) entre les différentes variables

Variables	NV	Sexe	Age	SM	NI	AP	PA	NP	AA
NV	1								
Sexe	-0,41	1							
Age	-0,38	-0,13	1						
SM	-0,19	0,33	0,18	1					
NI	0,21	-0,18	-0,21	-0,06	1				
AP	-0,14	0,02	0,28	0,23	0,06	1			
PA	0,59	-0,13	-0,34	-0,11	0,09	-0,18	1		
NP	-0,28	-0,12	0,14	-0,03	0,25	0,12	-0,23	1	
AA	0,58	-0,16	-0,33	-0,12	0,15	-0,14	0,88	-0,23	1

Légende : NV = Village enquêté, SM = Statut matrimonial, NI = Niveau d'instruction, AP = Activité principale, PA = Adoption des méthodes de production des asticots, NP = Nombre de poulets dans l'élevage, AA = Utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille

DISCUSSION

Les enquêtes ont permis de recueillir plusieurs données sur la production et l'utilisation des asticots. Les asticots constituent une source importante de protéines animales très peu utilisées, valorisables en alimentation animale, surtout la volaille traditionnelle en milieu paysan. Les agro-éleveurs enquêtés étaient majoritairement de sexe masculin aussi bien à Siniéna (92%) qu'à Gombélé Dougou (94%) lors de la première enquête, c'est-à-dire avant la formation sur la production et l'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille. La plupart des enquêtés étaient mariés et n'était pas alphabétisé. Aussi, les agro-éleveurs enquêtés à Siniéna étaient plus âgés (dont l'âge variaient entre 51 ans et plus) que ceux de Gombélé Dougou qui étaient plus jeunes (âges compris entre 20 et 50 ans). Cela pourrait être dû au fait que les agro-éleveurs non alphabétisés, âgés et surtout les hommes ont suffisamment de temps pour mieux s'occuper de la volaille contrairement aux femmes et aux jeunes. En effet, les plus jeunes sont très mobiles, donc consacrent peu de temps à l'élevage de la volaille qui leur réussit moins. Les femmes quant à elles, elles sont occupées par leurs travaux ménagers. Ce sont les personnes âgées et qui sont sur place qui sont beaucoup plus aptes à bien s'occuper de la volaille. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par Pomalégni *et al.* (2016) au Bénin et avec ceux obtenus par Sanou *et al.* (2019b) au Burkina Faso. Par ailleurs, au Burkina Faso, la gestion patriarcale de la famille en milieu rural pourrait être à l'origine de ce pourcentage élevé des hommes (Pinde *et al.*, 2020). Après la formation, il y'avait autant de femmes que d'hommes enquêtés à Siniéna contre 9,5% de femmes enquêtées à Gombélé Dougou. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que l'enquête a concerné un échantillon cible. En effet, une sélection de libre choix a été laissée aux deux villages afin de recenser les personnes ayant des connaissances sur les méthodes de production des asticots. Ces

personnes sélectionnées pour la formation étaient donc des aviculteurs. Lors des enquêtes, il a été constaté qu'à Gombélé Dougou les femmes élevaient plutôt les porcs que la volaille. Cela justifierait en partie leur faible taux parmi les enquêtés contrairement aux femmes de Siniéna qui sont très impliquées dans l'élevage de la volaille.

Le type de volailles élevées dans les deux villages était diversifié avec une taille assez variable en fonction des agro-éleveurs et des villages. La majeure partie des agro-éleveurs possède des poulets dans leur élevage. Cette variabilité peut s'expliquer par les ventes, les achats, les dons à des proches ou à des visiteurs de marques et aussi à des mortalités. Ces résultats corroborent ceux de Sanou *et al.* (2019b). Les sons, les grains de céréales (maïs, mil) et les termites sont les principaux types d'aliments utilisés par les agro-éleveurs pour nourrir la volaille avant la formation. Cela pourrait être dû au fait, que les agro-éleveurs produisent eux-mêmes les céréales dans leurs champs pour leur propre consommation et utilisent donc une partie pour nourrir la volaille. Quant à l'utilisation des termites comme source de protéines dans l'alimentation de la volaille, elle constitue une pratique ancestrale au Burkina Faso (Sankara *et al.*, 2018 ; Dao *et al.*, 2020).

Le taux de personnes qui connaissaient les asticots dans le village de Gombélé Dougou avant la formation était faible (38%). Cela pourrait s'expliquer par le fait que la vulgarisation des connaissances sur les méthodes de production et d'utilisation des asticots dans l'aviculture n'avait pas encore pris de l'ampleur dans cette localité. Par contre, à Siniéna, seulement 6% des enquêtés méconnaissaient les asticots. Cela s'expliquerait par le fait que les agro-éleveurs de Siniéna avaient déjà entendu parler des asticots dans leur localité. Cependant, ceux qui produisaient les asticots pour leur volaille étaient peu nombreux (12% à Gombélé Dougou

et 38% à Siniéna) parce qu'ils ne maîtrisaient pas les techniques de production des asticots ni leur utilisation adéquate dans l'alimentation de la volaille. Nos résultats sont en accord avec ceux de Sanou *et al.* (2019b) qui a trouvé que la méconnaissance des asticots, des substrats et leur accès difficile étaient les principales raisons de la faible production et utilisation de ces produits. Des résultats équivalents ont été trouvés par Pomalégni *et al.* (2016) qui ont découvert qu'au Bénin, seulement 5,7% des fermiers utilisaient les asticots dans leur élevage. Après la formation sur les méthodes de production et d'utilisation des asticots dans l'alimentation de la volaille, tous les agro-éleveurs enquêtés à Siniéna produisent les asticots pour nourrir leur volaille. Ce taux d'acceptation des méthodes de production élevé à Siniéna pourrait être expliqué par le fait que la majeure partie des agro-éleveurs enquêtés dans ce village étaient avancés en âge (51 ans et plus) et pourraient avoir probablement une meilleure expérience en matière d'aviculture. Cette question d'âge pourrait avoir plus tard un impact négatif sur la dissémination des méthodes de production et d'utilisation des asticots car si ce sont les vieux qui sont majoritairement formés, la pratique risque de diminuer, voir même disparaître. Toutefois, plus de la moitié des agro-éleveurs ont adopté les méthodes de production des asticots à Gombélé Dougou. Ce taux relativement faible pourrait s'expliquer par le manque de temps pour la production des asticots car les travaux champêtres ont débuté juste après la formation. Hien *et al.* (2005) ont ainsi rapporté que les aviculteurs alimentaient leur volaille avec les aliments naturels disponibles autour de leurs concessions. Peu d'éleveurs seront prêts à parcourir de longues distances pour se procurer des aliments pour la volaille. Divers types de substrats et de récipients sont utilisés dans la production des asticots. En effet, avant la formation, la bouse de vache et la drêche de bière locale étaient les substrats les plus utilisés dans les deux

localités pour produire les asticots. Après la formation, l'enquête a montré que ce sont la fiente de volaille et la bouse de vache qui sont les substrats les plus utilisés dans la production des asticots. La majorité des aviculteurs enquêtés ont affirmé que l'utilisation de la fiente de volaille est due au fait que lors de la formation, il est ressorti que c'était le meilleur substrat de production des asticots. Aussi, après avoir essayé de produire les asticots avec ce substrat, ils ont constaté qu'il produisait de grandes quantités d'asticots par rapport aux autres substrats. Ces observations sont identiques à celles effectuées par Mpoame *et al.* (2004) et par Sankara *et al.* (2021, 2022). Sanou *et al.* (2019a) ont également rapportés que la fiente de volaille est un bon substrat de production des asticots. En comparant les substrats de production, Mpoame *et al.* (2004) et Sankara *et al.* (2021, 2022) ont montré que la fiente de volaille avait une productivité plus élevée que la bouse de vache. Beaucoup d'enquêtés utilisent la bouse de vache comme substrat de production non pas parce qu'il produisait abondamment les asticots, mais parce qu'elle était disponible et accessible dans leurs localités. La drêche, le lisier de porc, le son de maïs et les crottins de petits ruminants sont peu utilisés car même étant disponibles, ils peuvent ne pas être accessibles du fait que ces substrats soient prisés certains pour nourrir directement les animaux et d'autres pour fertiliser les champs. Aussi, le son de maïs ou de riz et la drêche de bière locale sont vendus et non gratuits. Quant aux récipients de production des asticots, les canaris, les sachets et les fosses étaient les plus utilisés à Gombélé Dougou tandis que seuls les canaris étaient plus utilisés à Siniéna. Après la formation les bidons coupés et les canaris étaient les principaux récipients de production des asticots les plus utilisés dans ces localités. Cela s'expliquerait par le fait que ces deux types de récipients sont disponibles dans ces localités et ce sont ces récipients qui ont été utilisés lors de la formation pratique sur les

méthodes de production des asticots. Aussi, il a été rapporté que les meilleurs récipients de production des asticots de mouches domestiques sont les récipients en plastique et en terre cuite, c'est-à-dire les canaris (Kenis *et al.*, 2018, Sankara *et al.*, 2021). L'enquête a aussi permis de recenser les substrats disponibles dans ces localités qui sont variables en termes de quantité en fonction des localités. Cette variabilité des substrats potentiels de production des asticots pourrait s'expliquer par la variabilité des activités menées dans ces deux localités et des utilisations qu'ils en font de ces substrats. Par ailleurs, le choix du système de production des asticots dépend de la quantité des substrats disponibles (Malivel, 2014). Les producteurs font souvent un mélange des substrats qui sont disponibles gratuitement pour produire les asticots. De plus, les attractifs tels que l'eau de «soubala », le sang d'animaux abattus et les déchets de poisson frais sont occasionnellement ajoutés aux substrats de production en fonction de leur disponibilité pour attirer plus de mouches à la ponte (Sankara *et al.*, 2022). Les agro-éleveurs se seraient donc appropriés des méthodes de production des asticots en utilisant les substrats et les récipients disponibles et accessibles à leur niveau. C'est ainsi que Sanou *et al.* (2019b), ont rapporté que l'accessibilité aux substrats et/ou aux attractifs avait surtout un caractère géographique et social. Les activités agricoles ou d'élevage et les relations sociales avaient aussi un impact sur les possibilités d'accès aux substrats et/ou aux attractifs. Selon la perception des agro-éleveurs qui ont adopté les méthodes de production et d'utilisation des

asticots dans leur élevage, les asticots ont apporté des améliorations dans leur élevage. Ce sont majoritairement la croissance rapide et l'augmentation du poids des poulets qui ont été observées par les agro-éleveurs. D'autres critères tels que la réduction du taux de mortalité des poulets, l'augmentation de la ponte des œufs et l'amélioration de la santé des poulets ont été constatés par les agro-éleveurs de Siniéna. Ces résultats corroborent ceux de Traoré (2022) qui ont trouvés que l'utilisation des asticots dans l'alimentation des poulets permet d'avoir des poids vifs corporels semblables à ceux nourris avec une ration à base de farine de poisson. Ils ont également montré que l'utilisation des asticots comme complément alimentaire améliore les performances de ponte et les paramètres de la carcasse des poulets (Hardouin, 2003 ; Traoré, 2022). La principale raison de la non-production des asticots ou d'abandon évoquée par les producteurs était le manque de formation sur les méthodes de production et d'utilisation des asticots avant la formation. Les autres raisons sont entre autres le manque de temps, le manque de substrats, le manque de poulailler, le manque de matériel adéquat et surtout les odeurs des substrats. En plus, les agro-éleveurs ont signalé que le temps de production des asticots était assez long. Cependant, après la formation, les agro-éleveurs ont pu identifier les avantages liés à la production et à l'utilisation des asticots. En effet, les avantages sont entre autres la diminution des dépenses liés à l'élevage, la diminution de l'utilisation des céréales sans compter le fait que les asticots étaient beaucoup appréciés par la volaille.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Les résultats des enquêtes ont révélé que peu d'aviculteurs dans les villages de Siniéna et de Gombélé Dougou produisaient et utilisaient les asticots dans l'alimentation de la volaille avant la formation sur les méthodes de production et d'utilisation des asticots. Cela était lié à un

manque d'information, de formation et de sensibilisation sur l'opportunité à saisir afin d'améliorer la productivité et la compétitivité de l'aviculture traditionnelle dans ces localités. Cependant, après la formation, tous les agro-éleveurs formés à Siniéna contre la moitié des

agro-éleveurs enquêtés à Gombélé Dougou ont adopté les méthodes de production des asticots. Pour la production des asticots, une variabilité de récipients et de substrats étaient utilisés en fonction des villages et les substrats potentiels de production des asticots ont été recensés. Il est ressorti également que

l'utilisation des asticots améliore les conditions d'élevage de la volaille. Pour cela, des connaissances approfondies sur la biologie des mouches s'avèrent nécessaires pour mieux outiller les agro-éleveurs pour une production accrue des asticots.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tous les agro-éleveurs enquêtés à Siniéna et à Gombélé Dougou qui nous ont accueillis et ont répondu à nos questions malgré leurs multiples occupations. L'étude a été menée avec l'appui financier du projet n° 400540_177583 "Insects as Food and Feed in West Africa (IFWA)" qui a été financé par la Direction du développement et de la coopération suisse et le Fonds national suisse

de la recherche scientifique dans le cadre du "Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (R4D)". Marc Kenis a été partiellement financé par le CABI Development Fund (contributions du "Australian Centre for International Agricultural Research", "UK's Department for International Development", et autres).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adeniji AA, 2007. Effect of replacing groundnut cake with maggot meal in the diet broilers. *International journal of poultry science*, 6(11), 822–825. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.572.6093&rep=rep1&type=pdf>.
- Chevaleay I, 2014. Pourquoi interdire l'alimentation des poissons, des volailles et des porcs par des insectes? Interpellation 14.3274 adressée au parlement Suisse le 21 mars 2014. Récupéré en ligne le 29 octobre 2022 de <https://www.parlament.ch/fr/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20143274>.
- Cummins VC, Rawles SD, Thompson KR, Velasquez A, Kobayashi Y, Hager J, Webster CD, 2017. Evaluation of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal as partial or total replacement of marine fish meal in practical diets for Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*, 473, 337–344.
- Dao ANC, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouédraogo S., Kenis M, Somda I, 2019. Traditional methods of harvesting termites used as poultry feed in Burkina Faso. *Int. J. Trop. Insect Sci.* Available online. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42690-01900059-w>.
- Dao ANC, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouédraogo S., Kenis M. and Somda I, 2020. Traditional methods of harvesting termites used as poultry feed in Burkina Faso. *Int. J. Trop. Insect Sci.* Available online. DOI : <https://doi.org/10.1007/s42690-01900059-w>.
- FAO, 2015. Les insectes comestibles et l'environnement. <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/84744/fr/> [consultée le 15 octobre 2020]
- Guinko S, 1984. *Végétation de la Haute-Volta*. Thèse de Doctorat en Sciences Naturelles, Université de Bordeaux II, France, 394 p.
- Hardouin J, 2003. *Production d'insectes à des fins économiques ou alimentaires :*

- Mini-élevage et BEDIM*. in Notes Fauniques de Gembloux, n° 50 (2003) : 15-25
- Hien OC, Diarra B, Drabo Y, Boly H, Sawadogo L, 2005. Pratiques de l'aviculture traditionnelle par les différents groupes ethniques de la région des cascades au Burkina Faso. *Agronomie africaine*, 17(3), 227–239. <http://www.ajol.info/index.php/aga/article/view/1672/570>.
- INSD, 2009. Monographie de la région des Hauts-Bassins, Institut national de la statistique et de la démographie 223p.
- Kenis M, Bouwassi B, Boafu H, Devic E, Han R, Koko G, Koné NG, MacielVergara G, Nacambo S, Pomalegni SCB, Roffeis M, Wakefield M, Zhu F, Fitches E, 2018. Smallscale fly larvae production for animal feed. In: Halloran, A., Flore, R. Vantomme, P. and Roos, N. (Eds.). Springer, pp 239261. https://doi.org/10.1007/978-3319-74011-9_15
- Kenis M, Koné N, Chrysostome CAAM, Devic E, Koko GKD, Clottey VA, Nacambo S, Mensah GA, 2014. Insects used for animal feed in West Africa. *Entomologia*, 2(218), 107–114. doi:<http://dx.doi.org/10.4081/entomologia.2014.218>.
- Laureati M, Proserpio C, Jucker C, Savoldelli S, 2016. New sustainable proteins sources: consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Italian Journal of Food Science*, 28(4).
- Makkar HPS, Tran G, Heuzé V, Ankers P, 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1–33. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.008>.
- Malivel A, 2014. Le mini-élevage des asticots ou la « larviculture ». Rédigé pour les élèves et les responsables du centre Songhaï de Porto-Novo. Bénin. 39 P.
- Mpoame M, Tégua A, Nguemfo EL, 2004. Essai comparé de production d'asticots dans les fientes de poule et dans la bouse de vache. *Tropicicultura*, 22(2), p 84 à 87.
- Ouattara S, Bougouma-Yameogo VMC, Nianogo AJ, Ouedraogo H, 2014. Effets de la substitution des graines torréfiées de soja (*Glycine max*) par celles de niébé (*Vigna unguiculata*) et du niveau de protéines alimentaires sur les performances zootechniques et la rentabilité économique de l'élevage de poulets de race locale (*Gallus gallus*) au Burkina Faso. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 67(1), 23–33. DOI : <http://remvt.cirad.fr/revue/index.php?annee=2014&num=1>.
- Ouédraogo B, Gnanda IB, Sanfo R, Zoundi SJ, Bayala B, 2015. Étude comparative des performances réalisées avec l'incorporation de la farine de coproduits de volaille et la farine des asticots dans des rations de poulets de chair au Burkina Faso. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*. ISSN 1813-3290, <http://www.revist.ci>. P 148 à 161.
- Pastor B, Velasquez Y, Gobbi P, Rojo S, 2015. Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(3), 179–193. doi:<http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0024>.
- Pindé S, Tapsoba ASR, Traoré F, Ouédraogo R, Ba S, Sanou M, Traoré A, Tamboura HH, Simporé J, 2020. Caractérisation et typologie des systèmes d'élevage de la poule locale du Burkina Faso. *J.Anim.Plant Sci*. Vol.46 (2) : 8212-8225, <https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v46-2.6>

- Pomalegni SCB, Gbemavo DSJC, Kpade CP, Babatounde S, Chrysostome CAAM, Koudande OD, Kenis M, Glèlè KRL, Mensah GA, 2016. Perceptions et facteurs déterminant l'utilisation des asticots dans l'alimentation des poulets locaux (*Gallus gallus*) au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 98, 9330–9343. 14 P. doi:<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v98i1.9>.
- Pousga S, Boly H, Lindberg JE, Ogle B, 2005. Scavenging pullets in Burkina Faso: effect of season, location and breed on feed and nutrient intake. *Tropical Animal Health and Production*, 37(8), 623–634. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s11250-005-4304-1>.
- Sánchez-Muros MJ, Barroso FG, Manzano-Agugliaro F, 2014. Insect meal as renewable source of food for animal feeding: a review. *Journal of Cleaner Production*. 65: 16–27.
- Sankara F, Pousga S, Dao NCA, Gbemavo DSJC, Clottey VA, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouédraogo S, Kenis M, 2018. Indigenous knowledge and potential of termites as poultry feed in Burkina Faso. *J. Insects Food and Feed* 4: 211–218. DOI: 10.3920/JIFF2017.0070.
- Sankara F, Sankara F, Pousga S, Bamogo WJM, Coulibaly K, Nacoulma JP, Somda I, Kenis M, 2022. Influence des attractifs sur la production des larves de la mouche domestique (*Musca domestica* L. (1758)) pour l'alimentation avicole dans la zone ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 16(3): 1217–1231. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i3.25>
- Sankara F, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Somda I, et Kenis M, 2021. Amélioration de techniques de production, d'extraction et de séchage des larves de mouches domestiques (*Musca domestica* Linnaeus, 1758) utilisées dans l'alimentation des volailles au Burkina Faso. *Journal of Animal & Plant Sciences*. ISSN 2071-7024; Vol.50 (1): 8998-9013. <https://doi.org/10.35759/JAnmPLSci.v50-1.4>
- Sanou AG, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Kenis M, Clottey VA, Nacro S, Somda I, 2019b. Farmers' perception of the use of fly larvae in poultry feed in Burkina Faso. *African Entomology* 27: 373–385.
- Sanou AG, Sankara F, Pousga S, Coulibaly K, Nacoulma JP, Ouedraogo I, Nacro S, Kenis M, Sanon A, Somda I, 2019a. Production de masse de larves de *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae) pour l'aviculture au Burkina Faso : Analyse des facteurs déterminants en oviposition naturelle. *Journal of Applied Bioscience* 134: 13689 – 13701. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v134i1.6>.
- Teguia A, Mpoame M, Okourou MJA, 2002. The Production Performance of Broiler Birds as Affected by the Replacement of Fish Meal by Maggot Meal in the Starter and Finisher Diets. *Tropicultura*, 20(4), 187–192. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012049093>.
- Traoré I, 2022. *Qualité nutritionnelle des asticots et des termites dans l'alimentation des poulets (Gallus domesticus, L.) et des pintades (Numida meleagris, L.) locaux au Burkina Faso*. Thèse de Doctorat, Université Nazi BONI, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, p. 164.
- Traoré I, Pousga S, Sankara F, Coulibaly K, Nacoulma JP, Kenis M, Mensah GA,

- Ouédraogo GA, 2020a. Étude du comportement alimentaire de la pintade locale (*Numida meleagris*, L.) à l'Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (1): 154-169. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i1.13.2>
- Traoré I, Pousga S, Sankara F, Zongo ZG, Coulibaly K, Nacoulma JP, Kenis M, Ouédraogo GA, 2020b. Influence des larves séchées de mouches domestiques (*Musca domestica*, L.) sur la prise alimentaire du poulet local (*Gallus domesticus*, L.) au Burkina Faso. *Journal of Animal & Plant Sciences*. ISSN 2071-7024. Vol.45 (2): 7884-7899 DOI: <https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v45-2.2>.
- Van Huis A, 2015. Edible insects contributing to food security *Agriculture & Food Security*, 4(1). doi:<http://dx.doi.org/10.1186/s40066-015-0041-5>.
- Van Huis A, Van IJ, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P, 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. *FAO Forestry paper*, 171 pp. www.fao.org/publications.