

Production laitière bovine au Nord-Bénin

H. A. SOULE⁵, A. J. P. DJÈNONTIN⁶, G.N. KPERA⁷ et G. A. MENSAH⁷

Résumé

Les performances de production laitière des vaches qui approvisionnent les mini-laiteries des Communes de Nikki et de Péhunco ont été étudiées de 2010 à 2015. Ainsi, 285 exploitations d'éleveurs bovins dont 146 à Nikki et 139 à Péhunco avec un effectif annuel moyen de 20 têtes de bovins chacune ont été suivies. L'étude a concerné quatre catégories d'exploitation d'élevage dénommés Agro-éleveurs à grands cheptels (AE1), Grands agro-éleveurs (AE2), Petits Agro-éleveurs (AE3) et Agro-éleveurs moyens (AE4) dans un système d'élevage de type extensif. Les critères de production laitière étudiés étaient le nombre de vaches allaitantes, le nombre de vaches soumises à la traite, la production laitière par vache et par saison (quantité de lait produites par vache et par jour), les quantités de lait vendues et consommées par vache et par jour puis la quantité de lait par vache livrée aux laiteries et par jour en saisons sèche et de pluies. Les résultats ont montré que la saison, le niveau de formation, la taille du ménage, la taille du cheptel et le phénotype des races bovines ont eu un effet très significatif ($p < 0,001$) sur la quantité de lait produite. Ainsi, le groupe d'agro-éleveurs AE4 ($37,25 \pm 11,44$) a produit significativement ($p < 0,05$) plus de lait que tous les autres groupes d'agro-éleveurs [AE3 ($14,15 \pm 1,43$); AE1 ($19,625 \pm 1,4$) et AE2 ($8,75 \pm 3,90$)]. De plus, la zone de production a un effet significatif ($p < 0,05$) sur la quantité de lait produite. Ainsi, dans la Commune de Nikki, la production laitière moyenne ($23,69 \pm 5,38$ litres) était environ le double de celle de Péhunco ($12,09 \pm 1,32$ litres). La production laitière en saison des pluies ($28,14 \pm 5,59$ litres) était le triple de la production laitière en saison sèche ($8,82 \pm 1,7$ litres). Les éleveurs non alphabétisés, non scolarisés et non formés avaient des élevages ayant une capacité de production laitière significativement ($p < 0,05$) supérieure à celle des autres alphabétisés et/ou formés. Enfin, le phénotype BorgouXGudali a produit significativement ($p < 0,05$) plus de lait que les autres phénotypes Borgou et Zébu. Ainsi, les agro-éleveurs de la catégorie AE2 sont les meilleurs producteurs de lait. Par conséquent, le système de collecte de lait en zone tropicale doit passer par l'analyse et la maîtrise de multiples facteurs de production laitière bovine.

Mots clés : Production laitière, Performance, Phénotype, Nikki, Péhunco.

Dairy production of cows in Northern Benin

Abstract

The performances of dairy production of the cows which supply the mini-dairies of the Communes of Nikki and Péhunco were studied from 2010 to 2015. Thus, 285 exploitations of bovine stockbreeders including 146 in Nikki and 139 in Pehunco with an average annual manpower of 20 heads of cattle each one were followed. The study related to four categories of livestock farm called Agro-stockbreeders with large livestock (AE1), Large agro-stockbreeders (AE2), Small Agro-stockbreeders (AE3) and average Agro-stockbreeders (AE4) in a breeding system of the extensive type. The criteria of dairy production studied the number of suckled cows, the number of cows subjected to the draft, dairy production by cow and season (quantity of milk produced by cow and day), quantities of milk sold and consumed by cow and day then quantity of milk per cow delivered to the dairies and day (dry season and rainy season). It arises from the results of season, the education level, the size of the household, the size of the herd and the phenotype of the bovine races had a very high significant effect ($p < 0.001$) on the produced quantity of milk. Thus, the group of agro-stockbreeders AE4 (37.25 ± 11.44 liters) produced significantly ($p < 0.05$) more milk than all the others groups agro-stockbreeders [AE3 (14.15 ± 1.43 liters); AE1 (19.625 ± 1.4 liters) and AE2 (8.75 ± 3.90 liters)].

⁵Dr Ir. Hamidou Abdou SOULE, Assistant de recherche à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Spécialiste chargé de l'Appui à la Recherche du Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest au Bénin (PPAAO-Bénin) 01 BP 298Parakou, e-mail: souleabdou@yahoo.fr, Tél. : (+229) 97 98 84 54/95 63 15 46, République du Bénin

⁶Dr Ir. André Jonas Parfait DJENONTIN, Maître de Conférences, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, e-mail: djenjoan@yahoo.fr, Tél. : (+229) 96 17 78 07, République du Bénin

⁷Dr Ir. Gnanki Nathalie KPERA, Chargée de Recherche à l'INRAB et au Laboratoire d'Écologie Appliquée (LEA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 1915 Abomey Calavi, e-mail: nathalie.kpera@gmail.com, Tél. : (+229) 66 37 27 93, République du Bénin

Prof. Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire, Directeur de Recherches à l'INRAB et à la FSA/UAC et FA/UP et Directeur du Centre de Promotion de Transfert des Technologies de l'UAC, 01 BP 2359 Recette Principale, Cotonou 01, e-mail: mensahga@gmail.com/ga_mensah@yahoo.com, Tél. : (+229) 97 49 01 88/95 22 95 50, République du Bénin

Moreover, its production zone had a significant ($p < 0.05$) effect on the produced quantity of milk. Thus, in the Commune of Nikki, the milk production average (23.69 ± 5.38 liters) was approximately the double of that of Pehunco (12.09 ± 1.32 liters). The dairy production in rainy season (28.14 ± 5.59 liters) was three times the dairy production in dry season (8.82 ± 1.7 liters). The not taught reading and writing stockbreeders, not provided education for and not trained had significantly ($p < 0.05$) dairy production capacity ($p < 0.05$) higher than of the others taught reading and writing and/or formed. Lastly, the BorgouXGudali phenotype produced significantly ($p < 0.05$) more milk than the other phenotypes Borgou and Zébu. Thus, the agro-stockbreeders of category AE2 are the best milk producers. Consequently, the system of milk collection in tropical zone must pass by the analysis and the control of multiple factors of bovine dairy production.

Keywords: Dairy production, Performance, Phenotype, Nikki, Pehunco.

INTRODUCTION

La plupart des pays d'Afrique subsaharienne sont particulièrement dépendants des importations pour leur approvisionnement produits laitiers.(FAO, 2010) à cause de leur faible production laitière (Hiernaux *et al.*, 2016). Cette dépendance provoque une perte de devises et une concurrence déloyale avec les producteurs locaux (Nyiransabiman, 2005). Pour satisfaire sur le plan national les la consommation en produits carnés et laitiers locaux, il faudra accroître la production nationale du simple au triple (Soulé et Toïgbé, 2008). D'où la nécessité pour l'État béninois de moderniser la production animale en général et celle laitière en particulier. Cependant, la faiblesse de la productivité est liée à de nombreuses contraintes : climatique, alimentaire, sanitaire et génétique (Faye et Alary, 2001). En outre, au Bénin la production locale de lait est utilisée dans le circuit informel de transformation artisanale où peu d'informations sont disponibles. L'industrie laitière quant à elle, utilise essentiellement la poudre de lait importée (INSAE, 2013). La collecte et la transformation du lait de vache demeurent encore à l'état embryonnaire. L'augmentation significative de la productivité animale au Bénin est conditionnée par le processus de production (Faye et Alary, 2001). En outre, au Bénin la production locale de lait de vache est un circuit informel de production et de transformation artisanale où peu d'informations sont disponibles. La nécessité de maîtriser l'élevage bovin au Bénin a conduit à la réalisation d'une typologie des exploitations d'éleveurs de bovins installés autour des laiteries des Communes de Pehunco et de Nikki au Nord-Bénin (Soulé *et al.*, 2014). Cette typologie a permis de mieux comprendre la structuration, les modes de gestion des exploitations d'élevages bovins et leurs facteurs limitant ainsi que l'organisation des systèmes d'élevage. Cet article analyse les dynamiques en cours dans les bassins laitiers des Communes de Nikki et de Pehunco en particulier, les relations d'interdépendance qui les unissent et la différenciation des systèmes de production laitière approvisionnant les mini-laiteries.

MILIEU D'ETUDE

L'étude a été menée dans les exploitations d'élevages bovins des Communes de Pehunco et de Nikki situées au Nord-est et au Nord-ouest de la République du Bénin respectivement dans les Départements de l'Atacora et du Borgou. La Commune de Pehunco est située entre les méridiens $10^{\circ}13'42''$ de latitude Nord et $2^{\circ}07''$ de longitude Est. Elle couvre une superficie de 1.900 km^2 (INSAE, 2003). Quant à la Commune de Nikki, elle est située à l'Est du Département du Borgou entre les méridiens $9^{\circ}56'00''$ de latitude Nord et $3^{\circ}12'30''$ de longitude Est. Elle s'étend sur 3.171 km^2 (INSAE, 2003). Le climat des deux communes est du type soudano-guinéen marqué par une saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril. La pluviométrie moyenne annuelle calculée sur une période de vingt ans (1980-2010) est de $1.051 \pm 212 \text{ mm}$. Les moyennes annuelles de la température et de l'humidité relative au cours de la même période ont été respectivement de $28,2 \pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et de $56,4 \pm 1,9\%$ (ASECNA, 2013). L'alizé maritime qui souffle d'avril à octobre et l'harmattan qui souffle de novembre à mars sont les deux types de vents à laquelle la région est soumise.

MATERIEL ET METHODES

L'étude a été menée dans les campements d'éleveurs des Communes de Pehunco et de Nikki situées au Nord-Ouest (Départements de l'Atacora) et au Nord-Est (Départements du Borgou). Les enquêtes ont été menées à l'aide d'un guide d'entretien. Les grandes lignes du questionnaire étaient les données ont été collectées suite à une enquête transversale auprès de 285 exploitations d'éleveurs de bovins dont 146 à Nikki et 139 à Pehunco. Dans le tableau 1 ont été présentés les quatre types d'agro-éleveurs de bovins dénommés AE1, AE2, AE3 et AE4 identifiés à partir d'une classification

d'analyse en composante principale, de réduction de dimensions et une autre en nuée dynamique des variables (Soulé et al., 2014).

Tableau 1. Caractéristiques des quatre catégories d'agro-éleveurs de bovins au nord du Bénin

Catégories d'agro-éleveurs	Effectif de		Superficie totale emblavée (ha)
	bovins	petits ruminants	
	(nombre de têtes)		
Agro-éleveurs à grands cheptels (AE1)	75 à 150	30 à 80	3,50 à 7,00
Grands agro-éleveurs (AE2)	≥ 500	≥ 150	≥ 10,00
Petits Agro-éleveurs (AE3)	20 à 100	10 à 20	0,50 à 2,50
Agro-éleveurs moyens (AE4)	75 à 150	20 à 50	2,00 à 3,00

Source : Soulé et al., 2014

Les données collectées ont été analysées suivant l'analyse de variance ANOVA avec la procédure GLM (Global Linear Model) du package MASS (Venables et Ripley, 2002) exécuté avec le logiciel R (R Development). Les moyennes ont été ensuite calculées et comparées par le test de Wilcoxon avec le logiciel R (version 2013). Ainsi, le modèle linéaire fixe suivant a été ajusté aux données de quantité de lait traite par période de lactation : $Y_{ijklmnopqr} = (S_i + PH_j + VAL_k + VTR_l + QLT_m + QLL_n + COM_o + NIF_p + TME_q + BOV_r)^2 + E_{ijklmnop}$ où : $Y_{ijklmnopqr}$ = quantité de lait produites par vache et par jour ; S_i = effet fixe de la saison ; PH_j = effet fixe des phénotypes des races bovines ; VAL_k = l'effet du nombre de vaches allaitantes dans le troupeau ; VTR_l = effet du nombre de vaches allaitantes soumises à la traite dans le troupeau ; QLT_m = quantité en litre de lait cru trait dans le troupeau ; QLL_n = quantité en litre de lait cru vendue à la laiterie ; COM_o = effet « commune » ; NIF_p = effet « niveau de formation en technique d'élevage des bovins, d'alphabétisation des éleveurs en langue peulh et de scolarisation » ; TME_q = effet « taille du ménage » ; BOV_r = effet « taille du cheptel bovins ».

Ensuite, une hiérarchisation des moyennes a été faite avec la procédure HSDtest de package agricole (Mendiburu, 2013) et a permis d'obtenir le modèle Y2 ci-après : $Y2 = f(\text{Saison} + COM + NIF + TME + BOV + RAC + QLV + QTV + QLL + TYP + \text{Saison} : TME + \text{Saison} : BOV + \text{Saison} : QLV + \text{Saison} : TYP + Com : NIF + Com : TME + Com : BOV + NIF : BOV + TME : BOV + TME : QLV + BOV : RAC + BOV : QLV + RAC : QLL + QLV : QTV + QLV : QLL)$.

Les variables suivantes relatives à la production laitière ont été retenues dans le cadre de cette étude :

- le nombre de vaches allaitantes qui a désigné le nombre de vaches allaitant leurs veaux ;
- le nombre de vaches soumises à la traite qui a désigné le nombre de vaches allaitantes et soumises à la traite ;
- la production laitière par vache et par saison qui a représenté la quantité de lait produite par vache et par jour ;
- la quantité de laitrecueillie par vache et livrée aux laiteries qui a désigné la quantité journalière de laitrecueillie par vache et livrée aux laiteries en toutes saisons ;
- la quantité de lait vendue par jour qui a exprimé la quantité de lait retenue par jour pour la vente après avoir enlevé celle destinée à l'autoconsommation de l'éleveur.

Au total 500 lactations ont été étudiées soit 250 lactations par saison.

RESULTATS

Performance de production laitière

La performance de production laitière a été évaluée à l'aide des variables du modèle Y2. Ainsi, les résultats du test ANOVA réalisé avec les variables du modèle Y2 ont montré que la saison (Saison), le niveau de formation, d'alphabétisation ou de scolarisation des éleveurs (NIF), la taille du ménage (TME), la taille du cheptel bovin (BOV), les phénotypes des races bovines en élevage (RAC) ont eu à influencer significativement ($p < 0,001$) la quantité de lait produite tant dans la Commune de Nikki que dans celle Péhunco (tableau 2).

Tableau 2. Effet des variables du modèle Y2 sur la production laitière

Variables	Degré de liberté	Somme	Moyenne	Valeur de F	Probabilité (>F)
		des carrés			
Saison	1	9.153	9.153	8.491,210	<2e-16***
Com	1	3.260	3.260	3.024,478	<2e-16***
NIF	6	7.450	1.242	1.151,927	<2e-16***
TME	1	24.290	24.290	22.533,38	<2e-16***
BOV	1	28.198	28.198	26.158,94	<2e-16***
RAC	4	904	226	209,679	<2e-16***
QLV	1	15.851	15.851	14.704,55	<2e-16***
QLL	1	5	5	4,444	0,04*
TYP	1	3	3	2,491	0,12
Saison: TME	1	0	0	0,433	0,51
Saison: BOV	1	21	21	19,38	4,88e-05***
Saison: QLV	1	128	128	119,13	1,74e-15***
Saison: TYP	1	0	0	0,001	0,97
Com: NIF	3	2	1	0,65	0,59
Com: TME	1	12	12	11,1	0,001**
Com: BOV	1	2	2	2,12	0,15
NIF: BOV	6	7	1	1,1	0,39
TME: BOV	1	18	18	17,100	0,0001***
TME: QLV	1	15	15	13,90	0,0004***
BOV: RAC	2	7	4	3,40	0,04*
BOV: QLV	1	0	0	0,13	0,71
RAC: QLL	2	18	9	8,18	0,000761***
QLV: QTV	1	3	3	3,09	0,08
QLV: QLL	1	2	2	2,11	0,15
Coefficients résiduels	56	60	1	-	-

Saison = saison ; Com = commune ; NIF = niveau de formation, d'alphabétisation ou de scolarisation des éleveurs ; TME = taille du ménage ; BOV = taille du cheptel bovin ; RAC = phénotypes des races bovines en élevage ; QLV = quantité de lait vendu ; QLL = quantité de lait cru livrée à la laiterie ; TYP = type d'élevage. Codes de seuil de signification : 0 = '****' ; 0,001 = '***' ; 0,01 = '**'.

Effet du type d'agro-éleveurs, de la saison et du milieu ou de la zone d'élevage sur la production laitière

Le groupe AE4 a produit significativement ($p < 0,05$) plus de lait que les quatre autres groupes d'agro-éleveurs (tableau 3). Les saisons ont influencé significativement ($p < 0,05$) la production laitière dans les deux communes d'étude. Ainsi, la quantité de lait produite pendant la saison des pluies est significativement ($p < 0,05$) différente de celle produite en saison sèche (tableau 4). L'effet du milieu ou de la zone d'élevage sur la production laitière a été assez perceptible. En effet, la quantité de lait produite dans la Commune de Nikki est significativement ($p < 0,05$) supérieure à celle produite dans la Commune de Péhunco (Tableau 5).

Tableau 3. Effet de la catégorie d'appartenance de l'agro-éleveur sur la production laitière

Catégorie de l'agro-éleveurs	Moyenne \pm erreur standard
Agro-éleveurs moyens (AE4)	37,250 \pm 11,44 ^a
Petits agro-éleveurs (AE3)	14,150 \pm 1,43 ^b
Agro-éleveurs à grands cheptels (AE1)	9,625 \pm 1,4 ^c
Grands agro-éleveurs (AE2)	8,750 \pm 3,90 ^c

Les valeurs moyennes sur une même ligne avec des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Tableau 4. Effet de la saison et du milieu ou de la zone d'élevage sur la production de lait

Saisons	Moyenne \pm erreur standard	Communes	Moyenne \pm erreur standard
Saison des pluies	28,14 \pm 5,59a	Nikki	23,69 \pm 5,38a
Saison seche	8,82 \pm 1,7b	Péhunco	12,09 \pm 1,32b

Les valeurs moyennes dans une même colonne avec des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Effet du niveau de la formation, de l'alphabétisation ou de la scolarisation de l'éleveur ainsi que du phénotype de la race bovine élevée sur la production laitière

Les éleveurs non alphabétisés, non scolarisés et non formés ont des élevages ayant une capacité de production significativement ($p < 0,05$) supérieure à celle des autres (tableau 5). Le phénotype BorgouXGoudali produit significativement ($p < 0,05$) plus de lait que les autres phénotypes (Tableau 6). La race bovine d'élevage utilisée (RAC) et l'effectif du cheptel bovin (BOV) influencent significativement ($p < 0,05$) la quantité de lait produite par les éleveurs en saison des pluies et saison sèche. Par contre le niveau de formation (NIF), la taille du ménage (TME) et la catégorie d'agro-éleveur ont été sans effet sur la quantité de lait autoconsommée par les éleveurs (tableau 7).

Tableau 5. Effet du niveau de formation/alphabétisation/scolarisation sur la production laitière

Niveau de formation, alphabétisation ou scolarisation des éleveurs	Moyenne \pm erreur standard
n(al_scol_fo) non (alphabétisés-scolarisés-formés)	45,64 \pm 1,67a
al_scol_fo (alphabétisés ou scolarisés ou formés)	19,25 \pm 3,64b
n(al+scol+fo) non (alphabétisés et scolarisés et formés)	14,11 \pm 0,54c
Ana (analphabètes)	12,81 \pm 1,08d
al_fo (alphabétisés ou formés)	12,51 \pm 0,64d
al+scol+fo (alphabétisés et scolarisés et formés)	6,00 \pm 0,31e
al+fo (alphabétisés et formés)	4,00 \pm 0,64f

Les valeurs moyennes sur une même ligne avec des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Tableau 6. Effet du phénotype de la race bovine en élevage sur la production laitière

Phénotype des troupeaux	Moyenne \pm erreur standard
Borg_Guda (BorgouXGoudali)	52,46 \pm 1,09a
Borg_Zébu (BorgouXZébu)	28 \pm 19,68b
Borg+Guda (Borgou et Goudali)	16,15 \pm 2,04c
Borg (Borgou)	12,6 \pm 6,02d
Borg+Zebu (Borgou et Zébu)	9,00 \pm 3,61e

Les valeurs moyennes sur une même ligne avec des lettres différentes sont significativement différentes ($p < 0,05$).

Mode d'utilisation du lait par les éleveurs

Le mode d'utilisation du lait par les éleveurs a été apprécié à partir de la quantité de lait vendue et de la quantité de lait livrée à la laiterie. Ainsi, le niveau de formation (NIF), la taille du ménage (TME) et surtout l'effectif du cheptel bovin (BOV) ont eu une influence significative ($p < 0,001$) sur la quantité de lait vendu aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche (Tableau 7). Quant au mode d'élevage (MEB) et à la race bovine utilisée en élevage (RAC), ils ont été sans effet sur le nombre de vaches soumises à la traite. Seul l'effectif du cheptel bovin (BOV) a influencé significativement ($p < 0,05$) la quantité de lait livrée aux laiteries aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche. Le mode d'élevage (MEB), le phénotype de la race bovine utilisée en élevage (RAC), le niveau de formation (NIF), la taille du ménage (TME) et le type d'élevage ont été sans effet sur la quantité de lait livrée aux laiteries par les éleveurs (Tableau 8).

Tableau 7. Effet du niveau de la formation, de l'alphabétisation ou de la scolarisation et de la taille du ménage (TME) sur la quantité de lait vendue par les éleveurs pendant la saison pluvieuse et la saison sèche

Caractéristiques	Estimation standard	Erreur	Valeur de t	Probabilité (> t)
(Intercept)	-906,579	347,136	-2,612	0,01273*
MEBTransh	-278,607	289,135	-0,964	0,34119
NIF(al_scol_fo)	131,875	469,013	0,281	0,78006
NIF(ana)	156,507	329,587	0,475	0,63754
NIFn(al_scol_fo)	-908,049	366,728	-2,476	0,01773*
RAC(Borg_Guda)	95,857	386,730	0,248	0,80554
RAC(Borg_Zébu)	-642,898	771,332	-0,833	0,40964
BOV	38,507	1,466	26,272	<0,000002***
TME	41,321	14,655	2,820	0,00752**
AE2 (Agro-Eleveurs type2)	7,472	700,547	0,011	0,99154

Codes de seuil de signification : 0 = '****' ; 0,001 = '***' ; 0,01 = '**' ; 0,05 = ',' ; 0,1 = ' '. NIF = Niveau de Formation ; TME = Taille du Ménage ; RAC(Borg_Guda) = Race métisse (BorgouXGoudali) ; RAC(Borg_Zébu) = Race métisse (BorgouXZébu).

Tableau 8. Effet du niveau de la formation, de l'alphabétisation ou de la scolarisation et de la taille du ménage sur la quantité de lait livrée aux laiteries par les éleveurs pendant la saison pluvieuse et la saison sèche

Caractéristiques	Estimation standard	Erreur	Valeur de t	Probabilité (> t)
(Intercept)	-8,575127	2,352464	-3,645	0,000778***
MEBTransh	-1,704424	1,959406	-0,870	0,389695
NIFal_scol_fo	0,552880	3,178395	0,174	0,862805
NIFana	0,668699	2,233538	0,299	0,766232
NIFn(al_scol_fo)	-3,432281	2,485231	-1,381	0,175120
RACBorg_Guda	-0,881339	2,620781	-0,336	0,738456
RACBorg_Zebu	-5,701399	5,227146	-1,091	0,282085
BOV	0,211139	0,009933	21,257	<0,000002***
TME	0,173917	0,099312	1,751	0,087769
AE2 (Agro-Eleveurs type2)	3,339660	4,747448	0,703	0,485945

Codes de seuil de signification : 0 = '****' ; 0,001 = '***' ; 0,01 = '**' ; 0,05 = ',' ; 0,1 = ' '. NIF = Niveau de Formation ; TME = Taille du Ménage ; RAC(Borg_Guda) = Race métisse (BorgouXGoudali) ; RAC(Borg_Zébu) = Race métisse (BorgouXZébu) ; BOV : Bovin

DISCUSSION

La production laitière des vaches en saison sèche comme en saison des pluies sont influencées par le niveau de formation, d'alphabétisation ou de scolarisation de l'éleveur, le groupe auquel il appartient, le phénotype de race bovine utilisée en élevage et la saison. La quantité de lait produite est corrélée avec la quantité de lait livrée (95%) ; ce qui signifie que les agro-éleveurs quel que soit leur catégorie d'appartenance sont disposés à livrer le lait qu'ils produisent aux laiteries. Les éleveurs du groupe 2 (AE 2) sont les meilleurs producteurs de lait. Ceci se justifie par le fait qu'ils œuvrent pour une meilleure intégration agriculture-élevage tout en développant leur élevage. Quant aux éleveurs des groupes AE1, AE3 et AE4, ils diminuent la taille de leur cheptel au profit de l'agriculture comme l'a souligné Assogba (2011) dans une étude similaire à Nikki. Cependant, cette stratégie ne s'accompagne d'une meilleure prise en charge des bovins. Par conséquent, aucune amélioration de la production par unité de bétail n'est observée et n'a existé.

Sur les 500 lactations étudiées, la production laitière moyenne d'une vache dans la Commune de Nikki est de 230,69 ± 5,38 litres et de 120,09 ± 1,32 litres dans la Commune de Péhunco pour une

durée de lactation fixée à 305 j. Ces résultats sont identiques à ceux de Awohouedji (2007) dans la Commune de Gogounou. Cette production est inférieure à la moyenne obtenue dans les ranches d'État de Okpara, de Bétécoucou et de Samiondji qui est de 530 kg sur une période de lactation de 250 j (Dehoux et Hounsou-Vê, 1993). La moyenne de lactation obtenue à Kpinnou qui est de 17 kg de lait par jour pour les vaches Girolando (Alkoiret *et al.*, 2010) est également supérieure à celle des vaches Borgou et métis Borgou zébu de la zone d'étude. Le génotype de la race bovine utilisée en élevage conditionne la production laitière. Toutes les races dites 'productives' ont un niveau de production supérieur à celui des vaches de la zone d'étude. En ce qui concerne les vaches étudiées, les vaches de la race zébu sont plus productives que les vaches de la race Borgou ($p < 0,05$). Ceci se justifie par le fait que les zébus produisent plus de lait que les taurins. Par ailleurs, la production laitière des vaches Girolando au Bénin en saison des pluies est 7,55 litres par jour contre 7,06 litres de lait par jour en saison sèche (Alkoiret *et al.*, 2011 ; Doko *et al.*, 2012). En période de lactation, la vache Borgou produit en moyenne 1,22 litres par jour pendant la saison pluvieuse contre une production moyenne de 1,18 litres par jour en saison sèche (Senou *et al.*, 2008 ; Gbangboche et Alkoiret, 2011). En effet, en zones tropicales, la disponibilité fourragère conditionne la production laitière ; l'aliment de base des vaches laitières étant le pâturage naturel.

Selon Rivière (1991), les pâturages tropicaux sont très variés et leur qualité est sous la dépendance prédominante des facteurs climatiques et principalement du régime de pluie. Pour Meyer et Denis (1999), l'aliment et le climat sont les principaux facteurs extrinsèques qui agissent sur la production laitière. Ces deux facteurs ne sont d'ailleurs pas indépendants l'un de l'autre car le développement de la végétation est fonction du climat. Les vaches ont été moins productives en saison sèche qu'en saison pluvieuse ($p < 0,05$). Ce faible niveau de la production laitière en grande saison sèche serait dû à la non disponibilité de fourrage en abondance (Lesnoff *et al.*, 2012) alors que la qu'il existe une forte corrélation existe entre la production laitière et la productivité de pâturages (Sabi Boum, 2004).

A la ferme de Kpinnou au nord du Bénin tout comme dans de nombreux élevages au Bénin, l'alimentation des animaux est tributaire des pâturages. Ces pâturages subissent une variabilité de disponibilité et de qualité au cours de l'année. La description de Boudet (1991) sur les pâturages en Afrique intertropicale classe la zone d'étude dans la zone soudano-guinéenne. Les pâturages de cette zone ont un cycle de végétation d'environ 270 jours par an. Ainsi donc les 95 jours restant de l'année le fourrage ne sera pas disponible à volonté pour les animaux. Pendant la grande saison des pluies le fourrage est abondant et de bonne qualité. La saison sèche quant à elle est caractérisée par la perte graduelle de la qualité et de la quantité du fourrage. Cet effet de la saison est accentué par le fait que les graminées des régions tropicales ont une valeur alimentaire très faible par rapport à celle des zones tempérées (Lambert *et al.*, 1995).

Kamuanga (2004) n'a pas observé de différence significative de la production laitière entre les saisons sur les Holstein, les Jersiaises et leurs croisés au Cameroun à cause de l'utilisation régulière de concentrés et d'ensilage qui a contribué à réduire le déficit alimentaire dû à la saison sèche. Selon Kané (1996), ce sont les fluctuations des situations fourragères sous l'effet des différentes saisons qui compromettent l'extériorisation du potentiel génétique des animaux. Les fortes chaleurs ont une action déprimante sur la production due à une diminution de l'ingestion et à une augmentation de l'évaporation pulmonaire (Meyer et Denis, 1999). Par ailleurs, Kassa *et al.* (2016) ont montré qu'au Bénin, la production laitière est fonction des facteurs non génétiques (stade de lactation, rang de mise bas, saison de mise bas et alimentation) et génétiques (race, sélection et type croisement) sur la production de lait des races bovines en Afrique de l'Ouest. Enfin, les travaux de Adamou *et al.* (2017) au Niger ont montré qu'au sein d'une même race, la sélection des bovins ayant les meilleurs traits biométriques peut contribuer à l'amélioration de la production laitière.

CONCLUSION

L'étude permet de mieux cerner la production laitière des races bovines béninoise et de constater que la demande de produits laitiers au Bénin semble progressée, du fait de l'urbanisation et de l'ouverture des marchés internationaux. Pour pallier la disponibilité insuffisante de lait local, les grands centres urbains font largement appel aux importations venant des pays industrialisés. L'étude du système de production laitière autour des mini-laiteries répond non seulement au problème du déficit laitier dû à la faiblesse des performances de production des races locales. Les résultats de l'étude montrent que tous les éleveurs sont disposés à vendre le lait qu'ils produisent aux mini-laiteries. Ceux du type AE2 dénommé 'Grands agro-éleveurs' sont les plus aptes à soutenir un programme de collecte intensive le lait cru local. Aussi, la quantité de lait dépend du phénotype utilisé et du disponible alimentaire. Le succès d'un système de collecte laitier en zone tropicale passe par l'analyse et la maîtrise de multiples aspects de la production laitière bovine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adamou, K.I., A.A. Boubacar, M. Issa., H. Mouloul, H. Abdou, S. Malam Bako, H. Marichatou, 2017 : Modèle de régression optimale des traits de conformation et de la production laitière des troupeaux bovins de race kouri élevés à la station de Sayam du Niger. *Journal of Applied Biosciences* 113: 11192-11200.
- Alkoiret, T.I., H. Mama Yari, Y.G.D. Awouhuedji, R. Lokossou, 2010: Reproductive performance and milk production of Girolando cows imported from Brazil to the Kpinnou ranch in southwest Benin. *Advances in Animal Biosciences*1(2):373-374
- Alkoiret, T.I., Y.G.D. Awouhuedji, A.B. Gbangboche, R.H. Bosma, 2010 : Typologie des systèmes d'élevage bovin de la commune de Gogounou au Nord –Est du Bénin : *Annales des Sciences Agronomiques* 14 (2) 145-163.
- Alkoiret, I.T., H. Mama Yari, A.B. Gbangboche, R. Lokossou, 2011: Reproductive performance and milk production of Girolando cows in the ranch of Kpinnou, South-West of Benin Republic. *J. Anim. Vet. Adv.*, 10(19): 2588-2592.
- Assogba, A.E., 2011 : Typologie et productivité des élevages bovins installés aux environs des laiteries de la commune de Nikki au Nord-Est du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin. 81 p.
- Awouhuedji, D.Y.G., 2007 : Évaluation du potentiel laitier communal et de son exploitation par la mini laiterie de Gogounou. Thèse d'ingénieur, Université de Parakou, 102 p.
- Ba Diao, M., C.D.Senghor, B. Diao, E.Thys, 2006 : Production et transformation du lait en région agropastorale au Sénégal : cas de la zone périurbaine de Kolda. *Livestock Science*, Volume 100, Issues 2-3 : 169-178.
- Boudet, G., 1991 : Manuel sur les pâturages tropicaux et des cultures fourragères. Ministère de la Coopération. Manuel et Précis d'élevage n°4, Paris, 266p.
- Dehoux, J.P., Hounsou-Ve, G., 1993 : Productivité du phénotype bovine Borgou selon les systèmes d'élevage traditionnels au nord-est du Bénin. *Revue Mond. Zootechnique.*, 74/75 : 36-48 <http://www.fao.org/docrep/U9550T/u9550T0g.htm#conclusion>
- Doko A.S., I. Gbego Tossa, P. Tobada, H. Mama Yari, R. Lokossou, A. Tchobo, T.I. Alkoiret, 2012 : Performances de reproduction et de production laitière des bovins Girolando à la ferme de Kpinnou au sud-ouest du Bénin. BRAB (Numéro spécial Elevage and Faune) : 36-47.
- Faye, B., Alary, V., 2001 : Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud. *INRA Prod. Anim.*, 14 :3-13.
- Gbangboche, A.B., Alkoiret, T.I., 2011 : Reproduction et production de lait des bovins de race Borgou et N'Dama au Bénin. *J. Appl. Biosci.*, 46: 3185-3194.
- Hiernaux, P., K. Adamou, A. Zezza, A.A. Ayantunde, G. Federighi, 2016: Milk offtake of cows in smallholder farms of semiarid Sahel: low yields with high value! *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 69 (4): 143-153.
- Kamuanga, M., G. D'leteren, K. Tano, C. Mugalla, K.Pokou, B. Swallow, D. Hall, 2004: Improving the productivity of crop-livestock systems under trypanosomosis risk in West Africa: Potentials and opportunities in the next decade. In: Williams T.O., S.A. Tarawali, P. Hiernaux, S. Rivera Fernández- (eds), Sustainable crop-livestock production for improved livelihoods and natural resource management in West Africa: proceedings of an international conference held at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria, 19-22 November 2001. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya and CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, ACP-EC), Wageningen, The Netherlands, p. 436-465.
- Kané, M., 1996 : Supplémentation de la paille de riz avec le tourteau de coton dans l'alimentation des vaches laitières. Relation entre l'ingestion cumulée de matière organique digestible et la production animale (lait, viande). Thèse de Doctorat, ISFRA-Bamako, 94 p + 45 p. annexes.
- Kassa, K.S., S. Ahounou, G-K. Dayo, C. Salifou, M.T. Issifou, I. Dotché, P.S. Gandonou, V. Yapi-Gnaoré, B. Koutinhoun, G.A.Mensah, I. Abdou Karim Youssao, 2016 : Performances de production laitière des races bovines de l'Afrique de l'Ouest. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(5): 2316-2330.
- Lambert, J.C., R. Metzger, J.M. Centres, L. Thomas, 1995 : L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers. Rome : FAO. 101 p. (Etudes FAO : Production et santé animale ; n° 124).
- Lesnoff, M., C. Corniaux, P. Hiernaux, 2012 : L'analyse de sensibilité de la dynamique de récupération d'une population de bovins après la sécheresse dans la région du Sahel Recherche Article original Modélisation écologique, Volume 232 : 28-39.
- Meyer, C., Denis, J-P., 1999 : Élevage de la vache laitière en zone tropicale. CIRAD, Montpellier, 314 p.
- Rivière, R., 1991 : Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Collection Manuels et précis d'Élevage. Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux. 525 p.
- Sabi, P., 2004 : Gestion pastorale de la vallée du fleuve Niger pour la production laitière. Thèse d'Ingénieur Agronome. Faculté des sciences agronomiques : Université d'Abomey-Calavi, 53 p.
- Senou M., S.S. Toleba, C. Adandedjan, J.P. Poivey, A. Ahissou, F.Z. Toure, C. Monsia, 2008: Increased Milk Yield in Borgou Cows in Alternative Feeding Systems. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 61(2): 109-114.
- Soulé A.H., P.A.J. Djènontin, A.E. Assogba, T. Mama Alassane, I. Alkoiret Traore, A.G. Mensah, 2014: Cattle farm's typology of Nikki's and Pehunco's district in the north of Benin *Scientific Journal of Animal Science* (2014) 3(4) 120-125.