

Effets de la complémentation à base de Vitanimal sur les performances laitières et économiques des vaches Borgou au Bénin

Léopold Sènouwa Guidimê ^{1*} Habirou Imorou Sidi ³
 André Jonas Djènontin ¹ Byll Orou Kpérou Gado ²
 Sévérin Babatoundé ³

Mots-clés

Bovin, vache laitière, alimentation des ruminants, complément alimentaire pour animaux, production laitière, Bénin

Submitted: 24 April 2020
 Accepted: 16 October 2020
 Published: 1 March 2021
 DOI: 10.19182/remvt.36322

Résumé

L'objectif principal était d'évaluer l'impact d'un complément alimentaire, le Vitanimal (mélange de coques et de tourteau de coton), sur les performances laitières des vaches Borgou dans un contexte de rareté du fourrage en saison sèche et de réduction de la mobilité pastorale. L'évaluation a concerné un troupeau de 15 vaches ayant eu au moins deux mises bas à la Ferme d'élevage de l'Okpara. Les animaux ont été répartis en trois lots : le lot 1, lot témoin, a bénéficié uniquement du fourrage des parcours naturels et artificiels de la ferme, de pierres à lécher et d'eau *ad libitum* ; les lots 2 et 3 ont bénéficié de la même alimentation que les témoins avec en plus respectivement 2 et 4 kg du complément alimentaire. Les quantités de lait produites et les refus du complément ont été collectés et quantifiés chaque jour pendant 90 jours. Les analyses ont montré des différences significatives ($p < 0,05$) pour l'ingestion du complément alimentaire entre les lots 2 et 3, et pour les refus qui ont été plus importants dans le lot 3. Le Vitanimal a eu des effets significatifs sur les performances des vaches. Les productions journalières de lait ont été de $0,76 \pm 0,35$ kg, $1,04 \pm 0,35$ kg et $1,16 \pm 0,46$ kg respectivement pour les lots 1, 2 et 3. Ces quantités ont augmenté avec la quantité de complément servie. Toutefois, la ration du lot 2 a été plus rentable, soit 75 % de taux de rentabilité contre 25 % pour le lot 3.

■ Comment citer cet article : Guidimê L.S., Imorou Sidi H., Djènontin A.J., Kpérou Gado B.O., Babatoundé S., 2021. Effects of Vitanimal-based supplementation on dairy and economic performances of Borgu cows in Benin. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 74 (1) : 43-48, doi: 10.19182/remvt.36322

■ INTRODUCTION

Au Bénin, l'élevage des ruminants connaît comme dans tous les pays d'Afrique de l'Ouest un essor important. Il représente le second champ d'activité du secteur agricole du pays avec un effectif estimé en 2016 à 2 339 000 bovins, 1 836 000 ovins, 1 836 000 caprins et 466 000 porcins (FAOSTAT, 2018). L'apport de cet élevage à la production alimentaire du Bénin est estimé à 23 431 000 tonnes de viande et d'abats, 12 522 tonnes d'œufs et 107 310 litres de lait par an

(Countrystat, 2015). La valeur du capital bétail béninois était estimée en 2011 à environ 265 milliards de francs CFA. Les apports de l'élevage des bovins dominent très largement ceux des autres productions animales. La composition des troupeaux de bovins se caractérise par une prédominance des femelles (75 % de vaches, génisses et velles), dénotant la vocation laitière et de reproduction des élevages, principalement de type transhumant. Dans la zone tropicale, la production laitière permise par l'élevage sur les pâturages est très fortement conditionnée par la disponibilité saisonnière et la valeur nutritive des fourrages (Breman et Sissoko, 1998 ; Penning de Vries et Djiteye, 1991). La production du troupeau est alors influencée par la disponibilité dans le temps des ressources fourragères et hydriques (Djènontin et al., 2004). La satisfaction des besoins alimentaires du bétail dans les systèmes traditionnels d'élevage dépend directement et presque exclusivement de l'existence de pâturages accessibles aux troupeaux (Sinsin, 1993). Les pâturages dans le nord-est du Bénin sont dégradés, ont une faible productivité et une valeur pastorale faible, ce qui induit la mobilité des troupeaux à la recherche de ressources alimentaires. Ces déplacements occasionnent des conflits entre agriculteurs et éleveurs pouvant engendrer des pertes de vies humaines.

1. Laboratoire d'écologie, santé et production animales (LESPA), Faculté d'agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 01 BP 123, Parakou, Bénin.

2. Ferme d'élevage de l'Okpara (FEO), Direction de l'élevage (DE), Parakou, Bénin.

3. Laboratoire de zootechnie (LZ) / Faculté des sciences agronomiques (FSA) / Université d'Abomey-Calavi (UAC)

* Auteur pour la correspondance

Tél. : +229 66333256 / 67757024 ; email : lguidime@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour pallier le déficit alimentaire, minimiser les dépenses énergétiques des animaux lors des déplacements et prévenir les conflits avec les agriculteurs, les éleveurs s'orientent vers la sédentarisation avec une distribution de compléments alimentaires. Ces compléments constituent une catégorie de ressources alimentaires non négligeables pour le bétail. Les performances de production de lait des vaches complémentées avec du Vitanimal, un nouvel aliment commercial, ont à cet effet été étudiées. C'est un mélange compact de tourteau et de coques de graines de coton. Très cellulosique (30–40 %) en raison des coques, protéiné (20–28 %) de par sa contenance en tourteau, il est recommandé pour l'alimentation des ruminants. Produit sous forme de pellets, sa manipulation, son stockage et sa conservation sont aisés. L'expérimentation en station visait à préciser les quantités adéquates à distribuer pour une production optimale de viande et de lait.

■ MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

L'étude a été menée sur la Ferme d'élevage de l'Okpara située à 2° 39' et 2° 53' E, 9° 6' et 9° 21' N dans la commune de Tchaourou au Bénin (figure 1). Le climat y est de type soudanien avec une alternance entre saison pluvieuse (juin à septembre) et saison sèche (décembre à mars). Le passage d'une saison à l'autre est marqué par une période de transition (avril à mai et octobre à novembre). La moyenne annuelle des précipitations était de 1125 millimètres (variant entre 858 et 1400 mm) entre 1999 et 2014. Les températures moyennes de 25,3–30,5 °C varient très peu au cours de l'année, élevées en mars et avril, basses en décembre et janvier.

Caractéristiques de l'élevage

La Ferme d'élevage de l'Okpara est une ferme étatique qui abrite plusieurs races bovines séparées par classes d'âges, par sexe, et élevées suivant un système semi-intensif. Les animaux sont conduits au pâturage dans la journée par les bouviers peuls pour une durée moyenne de sept heures où ils profitent de leur aliment de base, le fourrage. Au retour, ils sont repartis dans des étables construites en dur ou dans des

parcs munis de grillage, et ils bénéficient d'eau, de pierres à lécher et accessoirement de compléments alimentaires notamment les vaches lactantes et les animaux faibles. Une bonne partie de leur abreuvement est assurée par un château d'eau construit sur la ferme et l'autre partie par les effluents de la rivière Okpara dont la ferme tire son nom, lors des différents déplacements des animaux au cours du pâturage. La ferme dispose d'un pédiluve et d'un pèse-bétail pour les opérations de déparasitage externe et de pesée des animaux. Les jeunes bovins sont exemptés de longs déplacements : les plus petits sont gardés enfermés dans les parcs à veaux alors que ceux proches du sevrage pâturent dans les alentours immédiats de la ferme en attendant le retour des génitrices. La reproduction est principalement basée sur la monte, organisée par le responsable spécialisé, en des périodes précises (janvier-février et août-octobre) avec enregistrement des dates de saillie et de mise bas. Les vêlages sont également enregistrés grâce au centre d'insémination annexé à la ferme. Les veaux à la naissance se voient attribuer une fiche de suivi où est inscrit le numéro de parc, le numéro de boucle de la mère, la date et l'année de naissance, le sexe, le poids à la naissance et le poids à âge type. Le bien-être des animaux est assuré par un programme de prophylaxie sanitaire et médicale qui implique le nettoyage régulier des étables, des parcs, des mangeoires, des abreuvoirs et la vaccination des animaux contre diverses pathologies. Des dispositifs de rotulives et des pédiluves sont également installés respectivement aux entrées de la ferme et des étables.

Troupeau expérimental

Les travaux ont porté sur la race Borgou autour de laquelle se font tous les programmes de recherche, de conservation et d'amélioration à la Ferme de l'Okpara. Les animaux ont été choisis suivant des critères prédéfinis, notamment le numéro de lactation. Les vaches ainsi retenues étaient celles ayant eu au moins deux lactations. Elles ont ensuite été réparties en trois lots de cinq vaches de manière à équilibrer les lots du point de vue d'une production moyenne de lait initiale (production sans complémententation).

Le troupeau était conduit aux pâturages composés de *Panicum maximum*, de *Brachiaria*, d'*Aeschynomene histrix* et de *Stylosanthes*

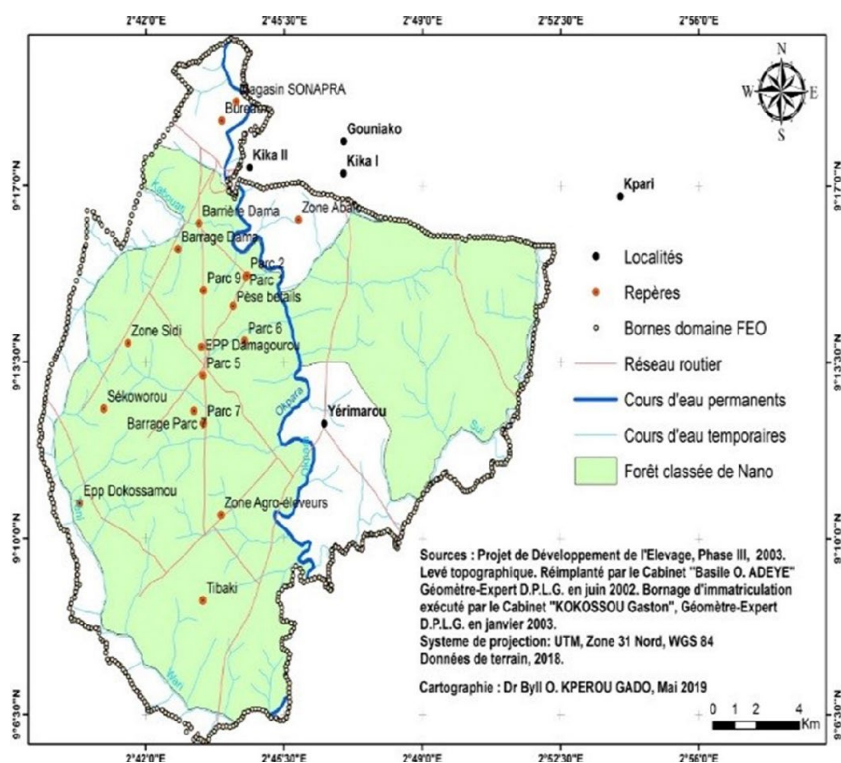


Figure 1 : Domaine de la Ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin // Okpara Breeding Farm estate in Benin

chaque jour pour une durée moyenne de sept heures. La distribution de la ration journalière du Vitaminal a été faite en deux temps : très tôt le matin à 5 h où les animaux recevaient la moitié de la ration journalière et l'autre moitié le soir au retour du pâturage. Les vaches étaient gardées dans des loges individuelles où le complément leur était servi. Les vaches témoins (lot 1) étaient gardées dans un autre parc. Les quantités servies ont été de 2 et 4 kg de Vitaminal respectivement dans les lots 2 et 3. Les refus ont été quantifiés. Les vaches ont eu de l'eau et de la pierre à lécher *ad libitum*. Des analyses de laboratoire sur la composition chimique et la valeur alimentaire (nutritionnelle) ont été effectuées sur un échantillon du complément alimentaire. Des coupes sur les aires pâturées par les animaux ont été faites toutes les deux semaines afin d'estimer la biomasse fourragère dans le temps.

Collecte des données

La collette du lait se faisait chaque jour, en traite unique, tôt le matin à 7 h en présence du veau afin de stimuler la chute du lait après le suçon des trayons. Une certaine quantité leur était tout de même laissée. Les vaches des trois lots étaient traitées de la même manière, par un même bouvier durant toute l'expérimentation. Le lait du soir était entièrement réservé aux veaux en vue d'une bonne croissance en raison des objectifs de conservation de la race assignés à la ferme. Le lait trait était ensuite pesé à l'aide d'un peson électronique de 20 kg \pm 10 g. Les données ont été enregistrées pendant 90 jours en les reliant au numéro d'identification des vaches. Une période tampon de quinze jours avant la collecte proprement dite des données a été observée pour tenir compte d'éventuelles réactions des animaux vis-à-vis du nouvel aliment.

Calcul des paramètres zootechniques

L'ingestion a été calculée à partir de la formule :

$$\text{Ingestion (kg/jour)} = \text{Quantité d'aliment distribuée (kg/jour)} - \text{Refus (kg/jour)}$$

L'indice de consommation (IC) a été calculé à partir de la formule :

$$\text{IC} = \text{Quantité d'aliment ingérée (kg)} / \text{Production (kg)}$$

Analyses statistiques

Les statistiques descriptives (moyenne et écart-type) ont été calculées pour les données sur l'ingestion, et les performances pondérales et laitières, avec le logiciel Minitab en utilisant principalement les analyses de variance (Anova) à un facteur. Les valeurs moyennes ont été comparées entre elles avec le test de Student Newman Keuls au seuil de 5 %. Les probabilités de signification associées aux valeurs de Fisher ont été calculées.

■ RESULTATS

Composition chimique

Le Vitaminal a été analysé en laboratoire et sa composition chimique a été la suivante : matière sèche analytique 96,02 % ; cendres totales 7,24 % ; matière organique 92,06 % ; matière azotée totale 24,39 % ; cellulose brute 35 % ; fibre au détergent neutre (FDN) 41 ; cellulose brute 38. Ces valeurs sont élevées pour la matière azotée totale, la matière organique, et très basses pour les cendres. La cellulose brute indique sa grande contenance en fibres, idéale pour le bon fonctionnement du rumen.

Valeur alimentaire et digestibilité

Les valeurs nutritives du Vitaminal ont été les suivantes : digestibilité de la matière organique à la cellulase (dMOc) 67,61 ; valeurs

énergétiques, unité fourragère lait (UFL) 1,14 et unité fourragère viande 0,95 ; matière azotée digestible (MAD) 191,38 g/kgMS et MAD/UFL 167,87. Elles ont montré une digestibilité satisfaisante (dMOc > 60 %), des données énergétiques élevées, dénotant un aliment très riche en énergie, et une MAD très élevée (> 120 g). Il en était de même du rapport MAD/UFL supérieur à la valeur minimale préconisée par Boudet (1991) pour la ration des bovins destinés à l'engraissement. La valeur de la dMOc au-dessus de la moyenne traduit sa dégradabilité rapide au niveau du rumen ainsi que sa digestibilité facile.

Biomasse des pâturages artificiels à *Panicum maximum*

Le fourrage sur les pâturages à *Panicum maximum*, *Brachiaria*, *Aeschynomene histrix* et *Stylosanthes* exploités par le troupeau a évolué pendant la période de l'expérimentation. La biomasse fourragère de *P. maximum* a considérablement baissé au fur et à mesure que la saison sèche devenait rude. Les valeurs de production ont varié de 3900 kg de matière sèche (MS)/ha mi-janvier à 2383 kg de MS/ha fin février. Cette tendance a eu des répercussions sur les performances des animaux.

Ingestion alimentaire

Durant les quatre premières semaines de l'étude, le fourrage était disponible et facilement accessible aux vaches des différents lots. De la quatrième semaine à la fin de l'expérimentation, les pâturages se sont dégradés avec l'évolution de la saison sèche. L'ingestion volontaire au pâturage de tous les lots d'animaux en expérimentation a donc évolué d'une période à l'autre. L'ingestion du complément alimentaire par les vaches des lots 2 et 3 est consignée dans le tableau I. Elle a été forte, très proche de la totalité des quantités servies au niveau des deux lots bénéficiaires. Les analyses statistiques ont révélé cependant une différence significative ($p < 0,05$) de l'ingestion et des refus du complément d'un lot à l'autre. Ces refus ont été plus importants chez les vaches du lot 3 recevant une quantité supérieure (4 kg/jour) de complément. La limite de la capacité d'ingestion pour le lot 3 peut expliquer ce résultat.

Evolution et performances de la production de lait

La production laitière des vaches durant les 90 jours d'expérimentation a évolué différemment selon les lots (figure 2). La production laitière journalière des lots 1, 2 et 3 a été respectivement de 0,76 \pm 0,35 kg, 1,04 \pm 0,35 kg, et 1,16 \pm 0,46 kg en moyenne et en traite unique (différences significatives, $p < 0,005$). La production laitière moyenne journalière du lot 1 a graduellement diminué dans le temps. Chez les vaches des lots 2 et 3, en revanche, la production s'est très nettement démarquée de celle du lot 1 en augmentant de façon graduelle. La forte production enregistrée pour les lots 2 et 3 pourrait s'expliquer par l'apport du complément. La production a été cependant sensiblement plus importante pour le lot 3, ayant reçu deux fois plus de complément (4 kg par jour), que le lot 2.

Tableau I : Ingestion quotidienne du Vitaminal par les vaches Borgou au Bénin /// *Daily intake of Vitaminal by Borgou cows in Benin*

| | Quantité distribuée (kg/j) | Quantité moyenne consommée (kg/j) | Refus moyen (kg/j) |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Lot 2 | 2 | 1,99 ^b | 0,01 ^a |
| Lot 3 | 4 | 3,87 ^a | 0,12 ^b |

^{a,b} Les valeurs suivies de lettres différentes dans la même colonne sont significativement différentes /// ^{a,b} Values followed by different letters in the same column are significantly different

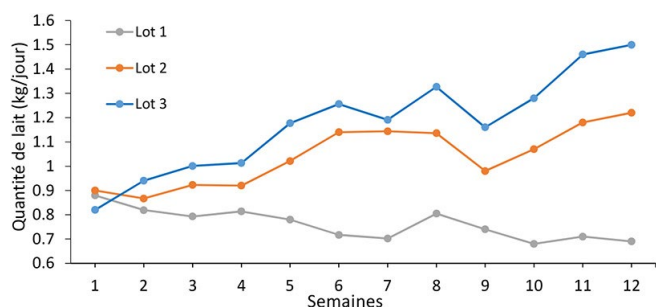


Figure 2 : Evolution de la production laitière à la Ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin /// Evolution of milk production at the Okpara Breeding Farm in Benin

Indice de consommation

Les valeurs de l'indice de consommation alimentaire ont varié selon la ration de complément (figure 3), avec une tendance à la baisse, surtout pour le lot 3. Elles ont été de 1,9 et 3,4 en moyenne respectivement pour les lots 2 et 3. Pour une quantité double de Vitanimal reçue, le lot 3 n'a donc pas fourni une quantité de lait proportionnelle, voire double de celle du lot 2. Les analyses statistiques montrent une différence significative ($p < 0,05$) entre les IC des lots. Les vaches du lot 2 ont davantage converti le complément alimentaire en lait que celles du lot 3.

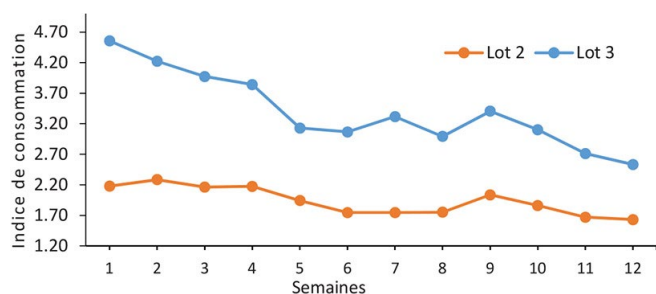


Figure 3 : Indice de consommation des bovins = [quantité aliment ingérée (kg) / production lait (kg)], Ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin /// Cattle consumption index = [quantity of feed ingested (kg) / milk production (kg)], Okpara Breeding Farm

Performances économiques du Vitanimal et marge financière

Le tableau II renseigne sur les profits réalisés avec l'utilisation du Vitanimal. Son ingestion par les vaches a permis d'obtenir un surplus de production de 0,56 et 0,80 kg de lait par jour et par vache respectivement pour les lots 2 et 3 par rapport au lot 1 en considérant

Tableau II : Performances économiques du Vitanimal donné à des vaches Borgou au Bénin /// Economic performance of Vitanimal served to Borgou cows in Benin

| | Aliment distribué (kg) | Coût aliment (FCFA) | Quantité lait traite unique (kg) | Performance aliment (kg/jour) ¹ | Valeur économique vente lait (FCFA) ² | Marge nette (FCFA) ³ | Taux rentabilité (%) |
|-------|------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Lot 1 | — | — | 0,76 | — | — | — | — |
| Lot 2 | 2 | 160 | 1,04 | 0,56 | 280 | 120 | 75 |
| Lot 3 | 4 | 320 | 1,16 | 0,80 | 400 | 80 | 25 |

¹ Différence de lait obtenu dans les lots 2 et 3 (complémentés) et le lot témoin ; la valeur obtenue est multipliée par 2 en considérant 2 traites/jour en conditions ordinaires ; ² Calculée en multipliant la performance par le prix de vente du lait soit 500 FCFA/kg ; ³ Différence entre la valeur économique et le coût de l'aliment /// ¹ Difference of milk obtained in groups 2 and 3 (supplemented) and control; the value obtained is multiplied by 2 considering 2 milkings/day in ordinary conditions; ² Calculated by multiplying the performance by the selling price of the milk i.e. 500 FCFA/kg; ³ Difference between the economic value and the cost of the feed

la double traite (en conditions normales). Le prix d'un sac de 50 kg de Vitanimal était de 4000 FCFA, soit 80 FCFA/kg. Sur le marché local, le prix du lait était en moyenne de 500 FCFA/kg. L'analyse des paramètres de rentabilité montre que les deux lots de vaches complémentées ont généré des marges financières de 75 % pour le lot 2 et de 25 % pour le lot 3. Ainsi, en investissant 80 FCFA pour l'acquisition d'un kilogramme de Vitanimal, l'éleveur gagne respectivement 120 FCFA/vache/j (pour le lot 2) et 80 FCFA/vache/j (pour le lot 3) en marge nette. Ces résultats corroborent ceux de l'IC, la quantité de complément distribuée pour le lot 2 serait plus avantageuse sur le plan économique que celle du lot 3. Il faut toutefois préciser que la race Borgou utilisée dans le cadre de cette étude est une race à viande, peu productrice de lait. Le choix de cette race comme mentionné plus haut a été justifié par les objectifs assignés à la ferme d'accueil. Les vaches complémentées ont par ailleurs réalisé des gains de poids proportionnellement aux quantités reçues et dont l'évaluation n'a pas été prise en compte par le protocole de l'étude.

DISCUSSION

Résultats zootechniques

Les résultats ont montré une amélioration nette de la production laitière moyenne journalière des vaches ayant reçu un complément. Cependant, pour une quantité de Vitanimal double de celle du lot 2, la quantité de lait produite par le lot 3 n'a pas atteint une quantité proche du double de celle obtenue par le lot 2. Ceci pourrait être expliqué par une quantité seuil au-delà de laquelle l'aliment n'est plus converti en lait.

Des études réalisées sur des vaches laitières montrent l'effet positif de la complémentation sur la production de lait. En effet, des travaux similaires effectués à la Ferme d'élevage de l'Okpara par Chabi Toko (2005) montrent une production de 1,69 kg/j (1,04 et 1,16 kg/j dans notre étude selon le lot complétement) obtenue avec des vaches Borgou complémentées avec du tourteau de coton après un pâturage naturel et une production de 0,95 kg/j pour des vaches Borgou entretenues seulement sur pâturage naturel. Les valeurs obtenues par cet auteur sont légèrement supérieures aux nôtres, différence s'expliquant par le fait que dans l'étude de Chabi Toko deux traites sont effectuées par jour (le matin avant le pâturage et le soir au retour du pâturage). L'auteur précise qu'il n'existe pas de différences significatives entre les quantités de lait obtenues lors de ces deux traites. Ba Diao et al. (2006) rapportent des productions journalières de 0,13 et 0,72 kg/j respectivement pour des vaches entretenues sur pâturage naturel et des vaches complémentées avec 4 kg de paille de riz traitée à l'urée à 4 % et 1 kg de concentré (50 % son de riz, 25 % mélasse, 25 % Jarga, aliment du commerce). Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus dans notre étude et sont imputables à la race et à la nature du complément utilisé. Le Vitanimal, cumulant un apport en énergie et en protéines respectivement avec les coques de graines et le tourteau, semble avoir un potentiel d'impact supérieur à celui du tourteau de coton simple.

En revanche, Barthe (2014) rapporte des productions de lait nettement supérieures à celles obtenues dans notre étude avec 7,11, 6,98, 6,88 et 5,28 kg/jour en double traite (matin et soir) chez des zébus Azawak pour une substitution du tourteau de graines de coton avec respectivement 40 % d'*Acacia raddiana*, 20 % d'*A. raddiana*, le témoin (0% substitution de tourteau de graines de coton), et 60 % d'*A. raddiana*. Cependant, la vache Azawak a un potentiel de production de lait nettement supérieur à celui de la Borgou. Ces différences s'expliqueraient donc par la nature des compléments et les races utilisées. L'ingestion du Vitanimal a en outre permis une augmentation de 28 % et 40 % de la production laitière respectivement pour les lots 2 et 3 par rapport au lot témoin. Ces résultats seraient liés à l'impact réel de cet aliment sur la production laitière et aux écarts des quantités servies.

Par ailleurs, chez les ruminants les sous-produits agro-industriels interviennent principalement pour la complémentation du système fourrager. Selon Guerin et al. (2002), dans les systèmes les plus intensifs « ils peuvent toutefois participer à un véritable rationnement et constituer alors jusqu'à 50–60 % des rations ingérées en stabulation ». Souvent qualifiés de concentrés « car ils contiennent moins de fibres et en général des proportions d'énergie et/ou d'azote digestibles nettement plus importantes que les fourrages. » Ces produits sont utilisés pour « compléter une ration de base constituée [de fourrages.] Pour un objectif de production donné, ils sont distribués de façon à équilibrer l'alimentation [au] regard des besoins en énergie et en azote de l'animal » (Guerin et al., 2002). Ils augmentent l'ingestion des fourrages en l'occurrence des pailles de 21 % (Sansoucy, 1991). L'indice de consommation du lot 2 de la présente étude (2 kg MS/kg de lait) a été inférieur à celui de 3,42 chez des veaux Girolando rapporté par Houndonougbo et al. (2012). Une valeur encore plus grande d'IC (24,8) a été obtenue par Yo et al. (1990) en Côte d'Ivoire en utilisant une ration composée de 75 % de graines de coton chez les bovins Baoulé. Ces différences de valeurs sont dues non seulement à l'âge et à la race des animaux, mais aussi au type d'élevage. Globalement, d'autres auteurs (Ogodja et Hounsou-Vê, 1992 ; Wanapat et al., 1996 ; Rasambainarivo et al., 2001 ; Rasambainarivo, 1992) ont rapporté des résultats zootechniques intéressants sur l'utilisation de compléments dans l'alimentation animale ; les résultats en général diffèrent de ceux obtenus dans notre étude relevant principalement des aptitudes biologiques des races utilisées, des types de complémentations et des pratiques d'élevage.

Résultats économiques

L'analyse économique a montré une influence positive du Vitanimal sur la production laitière avec des marges de 75 % et de 25 % respectivement pour les lots 2 et 3, par rapport à l'investissement pour l'acquisition du Vitanimal. Les gains respectifs de 120 et 80 FCFA par kilogramme de lait par vache par jour ont été inférieurs à ceux de 121 FCFA obtenus par Ba Dia et al. (2006) en utilisant 4 kg de paille de riz traitée à l'urée à 4 % et 1 kg de concentré (50 % son de riz, 25 % mélasse, 25 % Jarga). Cet écart de rentabilité provient de la race utilisée par ces auteurs (plus productrice en lait), du prix du lait et du coût des intrants alimentaires. Le constat est le même avec Barthe (2014) qui obtient des marges de 720, 819, 418 et 220 FCFA par jour avec la vache laitière Azawak pour une substitution du tourteau de graines de coton avec respectivement 20 %, 40 %, 60 % d'*A. raddiana* et le témoin.

CONCLUSION

La recherche d'une alimentation adaptée aux besoins alimentaires, à une meilleure production de lait et à une bonne croissance des bovins dans le contexte de sédentarisation afin de réduire la mobilité pastorale s'est avérée très intéressante sur le plan zootechnique avec le Vitanimal. Issu d'un mélange compact de coques de graines et de

tourteau de coton, ce sous-produit complémenté chez des bovins Borgou a été sans effets néfastes et a considérablement amélioré la production de lait. Le complément alimentaire Vitanimal constitue donc une source alternative de complémentation alimentaire à un coût raisonnable pour le bétail pouvant être vulgarisé au profit des éleveurs. Il apparaît également comme une solution palliative à la rareté du fourrage en saison sèche, à la réduction de la mobilité pastorale et ses corollaires, à la couverture des besoins des animaux et à l'augmentation de la production de lait des vaches.

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à la Société des huileries du Bénin et à la Ferme étatique d'élevage de l'Okpara (FEO) pour avoir respectivement soutenu financièrement et accueilli cette recherche.

Déclaration des contributions des auteurs

AJD et BOKG ont conçu, planifié et supervisé l'étude ; LSG et HIS ont collecté, analysé, interprété les données et rédigé la première version du manuscrit ; SB a révisé le manuscrit.

Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans conflit d'intérêts.

REFERENCES

- Ba Diao M., Fall A.A., Sall C., Diaw O.T., 2006. Influence de la complémentation alimentaire et du déparasitage interne sur le développement économique de la production laitière des vaches Gobra en zone sahélienne du Sénégal. *Tropicicultura*, **24** (1): 51-57
- Barthe A., 2014. Effets d'une substitution du tourteau de graines de coton par les gousses d'*Acacia raddiana* (SAVI) dans l'alimentation, sur les performances laitières du Zébu Azawak. Mémoire Master, Ecole Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, Sénégal, 33 p.
- Boudet G., 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. La documentation française, Paris, France, 266 p.
- Breman H., Sissoko K., 1998. L'intensification agricole au Sahel. Karthala, Paris, France, 996 p.
- Chabi Toko R., 2005. Aspects zootechniques et économiques de l'utilisation des feuilles de *Vitellaria paradoxa* et de tourteau de coton en supplémentation sur la production laitière de la vache Borgou en saison hivernale. Thèse Ingénieur agronome, FSA, UAC, Bénin, 81 p.
- COUNTRYSTAT/Bénin, 2015. Base de données statistiques. www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/ (consulté 18 jan. 2018)
- Djènontin A.J., Amidou M., Baco N.M., 2004. Diagnostic gestion de troupeau : gestion des ressources pastorales dans les départements de l'Alibori et du Borgou au Nord du Bénin. *Bull. Rec. Agr. Bénin*, **43**: 30-45
- FAOSTAT, 2018. Data from the FAOSTAT Statistical data base. www.fao.org (consulté 10 mars 2019)
- Guerin H., Lecomte P., Lhoste P., Meyer C., 2002. Généralités sur les ruminants. In: Mémento de l'Agronome. CIRAD, Montpellier, France, 1313-1324
- Houndonougbo M.F., Chrysostome C.A.A.M., Babatoundé S., Lokossou H.R., Agbota B., 2012. Fourrages de *Moringa oleifera* et de *Gliricidia sepium* utilisés comme compléments alimentaires efficaces pour nourrir des veaux girolando au Bénin. *Ann. Sci. Agron.*, **16** (1): 35-49
- Ogodja J.O., Hounsou-Vê G., 1992. Effet de la complémentation en graine de coton sur la production laitière et la croissance des veaux des vaches allaitantes de race Borgou au Bénin. *Bull. Anim. Health Prod. Afr.*, **41**: 51-56
- Penning de Vries F.W.T., Djiteye M.A., 1991. La productivité des pâturages sahéliens : une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Agricultural Research Reports 918, Pudoc, Wageningen, Netherlands, 525 p.
- Rasambainarivo J.H., 1992. Effet de la complémentation alimentaire sur la production laitière et la croissance des bovines à Madagascar. In: Stares et al. (eds) The complementarity of feed resources for animal production in Africa. African Feed Research Network, ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 430 p.
- Rasambainarivo J.H., Razafindraibe H., Rabehanitrinony M., Rasoloarison R., Rafalimanantsoa E., Barsona M.R.R., 2001. Responses to dry season supplementation by dairy cows on the highland zones of Madagascar. FOFIFA-DRZV, Antananarivo, Madagascar

Sansoucy R., 1991. Problèmes généraux de l'utilisation des sous-produits agro-industriels en alimentation animale dans la région méditerranéenne. In: Tisserand J-L., Fourrages et sous-produits méditerranéens-Zaragoza : CIHEAM. (ed. Alibés X.). *Options Méditer. Sér. A*, **16**: 75-79

Sinsin B., 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages du périmètre Nikki-Kalalé au Nord-Bénin. Thèse Doct., Université Libre de Bruxelles, Belgique, 350 p.

Wanapat M., Sommart K., Saardrak K., 1996. Cottonseed meal supplementation of dairy cattle fed rice straw. *Livest. Res. Rural Dev.*, **8** (3): 3 p.

Yo T., Bouchel D., Kouao Brou J., 1990. Growth incidence upon Baoule steers of different levels of cotton seed and molasses supplementation of a fresh and hay diet (*Panicum maximum*) during their post-weaning period. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **43** (4): 529-534, doi: 10.19182/remvt.8785

Summary

Guidimè L.S., Imorou Sidi H., Djènantin A.J., Kpèrou Gado B.O., Babatoundé S. Effects of Vitanimal-based supplementation on dairy and economic performances of Borgu cows in Benin

The main objective was to evaluate the impact of a feed supplement, Vitanimal (a mixture of husks and cotton cake), on the dairy performance of Borgu cows in a context of scarcity of fodder in the dry season and reduced pastoral mobility. The evaluation concerned a herd of 15 cows that had had at least two calvings at the Okpara Breeding Farm. The animals were divided into three groups: group 1, the control group, received only fodder from the farm's natural and artificial pastures, salt blocks and water *ad libitum*; groups 2 and 3 received the same feed as the control with the addition of 2 and 4 kg of feed supplement, respectively. The quantities of milk produced and supplement refused were collected and quantified daily for 90 days. Analyses showed significant differences ($p < 0.05$) in the supplement intake between groups 2 and 3, and in the refusals ($p < 0.05$) which were greater in group 3. Vitanimal had significant effects on the cows' performance. Daily milk production was 0.76 ± 0.35 kg, 1.04 ± 0.35 kg and 1.16 ± 0.46 kg in groups 1, 2 and 3, respectively. These quantities increased with the amount of supplement served. However, the group 2 diet was more profitable, with a 75% profitability rate compared to 25% in group 3.

Keywords: cattle, dairy cows, ruminant feeding, feed supplements, milk production, Benin

Resumen

Guidimè L.S., Imorou Sidi H., Djènantin A.J., Kpèrou Gado B.O., Babatoundé S. Efectos de la suplementación a base de Vitanimal sobre los rendimientos lecheros y económicos de las vacas Borgu en Benín

El principal objetivo fue el de evaluar el impacto de un suplemento alimenticio, el Vitanimal (mezcla de conchas y torta de algodón) sobre los rendimientos lecheros de las vacas Borgu en el contexto de la escasez de forraje durante la estación seca y de reducción de la movilidad pastoral. La evaluación concernió un hato de 15 vacas habiendo tenido al menos dos partos en la Finca de cría de Okpara. Los animales se repartieron en tres lotes: el lote 1, lote control, benefició únicamente del forraje de los recorridos naturales y artificiales de la finca, de piedras para lamer y agua *ad libitum*; los lotes 2 y 3 beneficiaron de la misma alimentación que los controles, pero además con 2 y 4 kg de suplemento alimenticio respectivamente. Las cantidades de leche producidas y los deshechos de suplemento fueron recolectados y cuantificados diariamente durante 90 días. Los análisis mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para la ingestión del suplemento alimenticio entre los lotes 2 y 3 y para los deshechos que fueron más importantes en el lote 3. El Vitanimal tuvo efectos significativos sobre los rendimientos de las vacas. Las producciones diarias de leche fueron de $0,76 \pm 0,35$ kg, $1,04 \pm 0,35$ kg y $1,16 \pm 0,46$ kg para los lotes 1, 2 y 3 respectivamente. Estas cantidades aumentaron con la cantidad de suplemento ofrecida. Sin embargo, la ración del lote 2 fue más rentable, o sea 75% de la tasa de rentabilidad económica contra 25% para el lote 3.

Palabras clave: ganado bovino, vacas lecheras, alimentación de rumiantes, suplementos de piensos, producción lechera, Benin