

Efficacité de deux protocoles CoSynch chez les vaches zébus Goudali

Justin Kouamo ^{1*} Yaya Younoussa ¹ Souley Elhadji Hayatou ²
Sehbo Diddiwa ¹ Toudjani Hassan Abouame ¹

Mots-clés

Zébu Goudali, ovulation induite, progestérone, cycle œstral, insémination artificielle, Cameroun

© J. Kouamo et al., 2022



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

Submitted: 24 March 2022

Accepted: 26 October 2022

Online: 25 November 2022

DOI : 10.19182/remvt.37020

Résumé

L'étude a eu pour objectif de tester et comparer l'efficacité de deux protocoles classiques d'induction des chaleurs, CoSynch avec ou sans progestérone, chez les zébus Goudali. Elle a porté sur 39 animaux. Trois semaines après l'insémination artificielle (IA), les femelles ont été observées pour identifier les cas de retour des chaleurs. Elles ont été soumises à un examen échographique utérin à partir du 44^e jour après l'IA. Le taux d'induction (pourcentage de vaches vues avec des chaleurs par rapport au nombre de vaches traitées) ainsi que de rétention du dispositif intravaginal à base de progestérone ont été tous les deux de 100 %. Les taux de fertilité en première insémination ont été de 10,5 % et 35 % suite respectivement aux protocoles CoSynch standard et CoSynch + progestérone ($p = 0,075$). Les vaches cyclées ont présenté un taux de fertilité satisfaisant (80 %) avec le protocole CoSynch + progestérone contrairement à celles non cyclées (20 %) et à celles ayant subi le traitement CoSynch standard. Chez les zébus Goudali, l'ajout de progestérone augmente donc les performances de reproduction d'un protocole CoSynch.

■ Comment citer cet article : Kouamo J., Younoussa Y., Elhadji Hayatou S., Diddiwa S., Hassan Abouame T., 2022. Efficacy of two CoSynch protocols in Gudali zebu cows. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 75 (4): 103-108, doi: 0.19182/remvt.37020

■ INTRODUCTION

L'élevage au Cameroun contribue peu à l'autosuffisance alimentaire et à l'économie nationale du fait d'une importante augmentation de la population (taux de croissance annuel de 2,6 %), estimée actuellement à plus de 24 millions d'habitants. Par conséquent, le déficit en protéines animales constitue une problématique évidente. Selon les normes préconisées par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONU-FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la quantité de viande nécessaire pour chaque individu est de 42 kg/habitant/an (FAO, 2009). Au Cameroun, où le cheptel bovin était estimé à environ 8 760 000 têtes en 2018 (INS, 2019), la consommation de viande par habitant et par an était de 13,3 kg (Minepia, 2014). Bien que la viande consommée au Cameroun ne soit pas uniquement d'origine bovine, la productivité du cheptel bovin apparaît insuffisante pour fournir la quantité de viande nécessaire à une augmentation de la ration.

Pour remédier à cette faible productivité liée principalement aux médiocres performances de reproduction des races locales, à l'alimentation insuffisante et de mauvaise qualité, et aux affections de la reproduction, l'amélioration du potentiel génétique des races locales par l'utilisation des biotechnologies de la reproduction constitue une des alternatives qui pourrait permettre l'augmentation sensible de la production bovine locale. L'insémination artificielle (IA) a été identifiée comme un outil de choix pour une meilleure productivité du cheptel bovin. Elle est utilisée en Afrique subsaharienne dans plusieurs programmes d'amélioration de la production de viande et surtout de lait (Boukari et al., 2018). Elle est réalisée sur chaleurs naturelles, mais beaucoup plus fréquemment sur chaleurs synchronisées (Marichatou et al., 2004). « Cette technique permet de maîtriser et d'harmoniser le cycle sexuel des femelles et a l'avantage d'améliorer le taux de succès de l'IA par la levée des contraintes liées à la détection des chaleurs et aux moyens de déplacement des inséminateurs » (Marichatou et al., 2004).

Depuis plus de vingt ans, certains médicaments de médecine vétérinaire comme la gonadolibérine (*gonadotrophin-releasing hormone* ou GnRH) et les prostaglandines permettent d'intervenir efficacement sur le système reproducteur afin d'aider à améliorer les performances de reproduction. Des combinaisons de GnRH et de prostaglandines permettent d'obtenir l'ovulation à un moment connu et

1. Ecole des sciences et de médecine vétérinaire, Université de Ngaoundéré, BP 454, Ngaoundéré, Cameroun.

2. CAMVET-CO SARL, Ngaoundéré, Cameroun.

* Auteur pour la correspondance

Tél.: +237 675376954 ; email: justinkouamo@yahoo.fr

en conséquence de s'affranchir de la détection visuelle des chaleurs (Pursley et al., 1995 ; 1997 ; White et al., 1996). Ainsi, le protocole CoSynch comprend une première administration de GnRH provoquant l'ovulation ou la lutéinisation d'un éventuel follicule en développement (ce qui permet le redémarrage d'une vague folliculaire) ; l'injection est suivie de l'administration de prostaglandine F2alpha (PGF2 α) sept jours plus tard pour induire la lutéolyse. Au jour 9, la GnRH est administrée de nouveau au moment de l'insémination pour induire l'ovulation du follicule préovulatoire. La pose d'un dispositif intravaginal émettant de la progestérone en continu, associée à l'administration de la première dose de GnRH à n'importe quel moment du cycle œstral, empêche un retour en œstrus pendant une période de 5 à 7 jours suivant l'injection. La progestérone est en effet l'un des facteurs qui régulent la sécrétion de GnRH. Des études montrent que l'ajout de progestérone, dans les protocoles OvSynch (qui sera étudié lors d'un autre essai) ou CoSynch, diminue le nombre d'ovulations prématurées (entre la première injection de GnRH et celle de PGF2 α), augmente le pourcentage de vaches présentant un corps jaune fonctionnel 11 à 14 jours après l'insémination (Stevenson, 2008), et augmente le taux de gravidité lors d'œstrus induit (CoSynch : 44 % ; CoSynch + progestérone : 54 % ; $p < 0,05$; Larson et al., 2006).

La présente étude a eu pour objectif général de tester et comparer l'efficacité de deux protocoles d'induction des chaleurs, CoSynch standard ou avec ajout de progestérone, chez les zébus Goudali. Plus spécifiquement il s'agissait de déterminer les taux d'induction, de synchronisation des chaleurs et de gravidité, et d'identifier les facteurs de variation de la fertilité selon le protocole.

■ MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans un ranch du village de Béka Matari dans la région de l'Adamaoua, département de la Vina, de mars à septembre 2021. L'Adamaoua se trouve au centre du Cameroun entre 5 et 8° N, et 11 et 14° E. La température moyenne varie de 15 à 29 °C et les précipitations annuelles fluctuent entre 900 et 1500 mm.

Sélection et conduite des animaux

Trente-neuf vaches et génisses *Bos indicus* de race Goudali ont été sélectionnées et réparties en deux lots comparables (tableau I). L'un des lots regroupait les animaux traités avec le Cosynch standard, soit 4 génisses, 5 primipares et 10 multipares (au moins deux vêlages). L'autre lot comprenait les animaux ayant reçu l'injection de progestérone, soit 5 génisses, 9 primipares et 6 multipares (au moins trois vêlages). Dans

chaque lot, cinq femelles étaient cyclées lors du démarrage de l'étude, c'est-à-dire qu'elles présentaient un corps jaune à la palpation réalisée lors de la mise en place du protocole d'induction des chaleurs.

Les animaux sélectionnés étaient conduits en mode semi-extensif sur pâturage naturel, abreuvés à volonté et complétés au sel et au natron. Les femelles sélectionnées étaient bien sûr non gravides et exemptes de toute pathologie cliniquement décelable ; elles présentaient une durée *post partum* minimale de 55 jours. Elles ont été vaccinées un mois avant le début de la synchronisation contre la péripneumonie contagieuse bovine (Perivax, Lanavet, Garoua, Cameroun), la dermatose nodulaire contagieuse (Nodulovax, Lanavet), la pasteurellose (Pastovax, Lanavet), le charbon symptomatique (Symptovax, Lanavet) et déparasitées avec de l'ivermectine 1 % associée au clorsulon (E-mectin, Eagle, Corée du Sud) par voie sous-cutanée à la dose de 10 mg d'ivermectine et de 100 mg de clorsulon pour 50 kg de poids vif. Un traitement contre les ectoparasites à base de cyperméthrine (Vectoclor, Ceva Santé animale, Libourne, France) ; composition : 50 g/L de cyperméthrine, 70 g/L de chlorpyrifos, 50 g/L de pipéronyl de butoxyde et 5 g/L de citronnelle) a été réalisé par pulvérisation deux fois par semaine avant le démarrage du protocole expérimental.

Protocoles d'induction des chaleurs et insémination artificielle

Le protocole CoSynch standard consistait à administrer 2 ml de GnRH (Cystoreline, Ceva Santé animale, 100 μ g/animal) par voie intramusculaire au jour zéro (J0), puis 5 ml de PGF2 α ou dinoprost (Enzaprost, Ceva Santé animale, 25 mg/animal) par voie intramusculaire au J7. L'insémination artificielle était réalisée 48 heures après, simultanément à l'injection de la seconde dose de GnRH (figure 1).

Le protocole CoSynch + progestérone consistait en une injection de 2 ml de GnRH par voie intramusculaire au J0 et en la pose simultanée

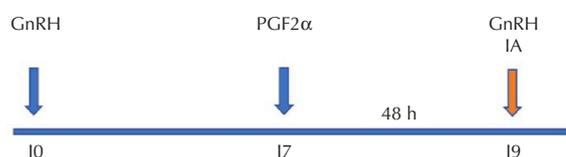


Figure 1 : Représentation schématique du protocole CoSynch standard chez des zébus Goudali au Cameroun ; GnRH : gonadolibérine ; PGF α : prostaglandine F2 α ; IA : insémination artificielle /// Schematic representation of the standard CoSynch protocol in Gudali zebus in Cameroon ; GnRH: gonadotropin releasing hormone ; PGF α : prostaglandin F2 α ; IA: artificial insemination

Tableau I : Caractéristiques des zébus Goudali dans les protocoles d'induction des chaleurs (Cameroun) /// Characteristics of Gudali zebus in the heat induction protocols (Cameroun)

Lots		Age (ans)	NEC	Nb. de mises bas	Poids (kg)	Intervalle <i>post partum</i> (mois)	
CoSynch standard	Vache (n = 15)	Moyenne (min-max)	6,6 \pm 1,3 (5–9)	2,8 \pm 0,3 (3–4)	2,2 \pm 1,2 (1–4)	340 \pm 33 (285–401)	8,2 \pm 1,8 (7–12)
	Génisse (n = 4)	Moyenne (min-max)	3,7 \pm 0,5 (3–4)	3,2 \pm 0,5 (3–4)	0	354 \pm 49 (307–421)	0
CoSynch + progestérone	Vache (n = 15)	Moyenne (min-max)	6,6 \pm 1,5 (4–9)	2,8 \pm 0,4 (2–3)	2 \pm 1,4 (1–5)	333 \pm 39 (260–389)	10,1 \pm 3,4 (6–19)
	Génisse (n = 5)	Moyenne (min-max)	3,6 \pm 0,5 (3–4)	3,4 \pm 0,5 (3–4)	0	326 \pm 0,5 (251–370)	0
Comparaison	Vache	P	0,967	0,585	0,604	0,575	0,061
	Génisse	P	0,685	0,685	–	0,394	–

NEC : note d'état corporel ; min-max : minimum-maximum /// NEC: body condition score ; min-max: minimum-maximum

du dispositif intravaginal PRID Delta (Ceva Santé animale), dispositif imbibé de 1,55 g de progestérone placé par voie intravaginale pendant six jours. Au J6, le dispositif intravaginal était retiré et la PGF2α était administrée par voie intramusculaire. L'IA était réalisée en même temps qu'une seconde injection de GnRH, 56 heures après le retrait du dispositif intravaginal (figure 2).

Les inséminations ont été réalisées avec de la semence congelée de taureaux de race Brahman contenant 20 millions de spermatozoïdes vivants par paillette. La semence était déposée de préférence dans le corps de l'utérus mais parfois au niveau du col s'il n'était pas possible de le traverser facilement. Les signes de chaleurs, après l'induction, ont été observés et notés au moment de l'IA. Une femelle avait des chaleurs lorsqu'elle manifestait au moins un signe de chaleurs (tableau II). La température vulvaire a été déterminée par palpation de la vulve au moment de l'insémination. Une sensation de chaleur à la palpation indiquait une température vulvaire « positive ». La tonicité utérine a été évaluée par palpation transrectale au moment de l'insémination artificielle ; l'utérus est ferme et tonique lors des chaleurs (tonicité utérine), et souple pendant la phase lutéale.

Diagnostic de gravidité et collecte des données

Deux méthodes de diagnostic de gravidité ont été employées : l'observation de non-retour des chaleurs dès la troisième semaine après

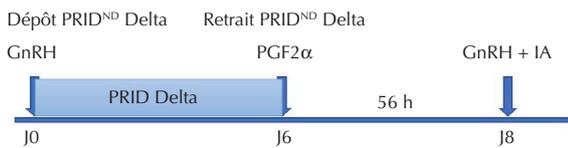


Figure 2 : Représentation schématique du protocole CoSynch + progestérone chez des zébus Goudali au Cameroun ; PRID Delta : dispositif intravaginal ; GnRH : gonadolibérine ; PGFα : prostaglandine F2α ; IA : insémination artificielle // *Schematic representation of the CoSynch + progesterone protocol in Gudali zebu in Cameroon; PRID Delta: intravaginal device; GnRH: gonadotropin releasing hormone; PGFα: prostaglandin F2α; IA: artificial insemination*

Tableau II : Signes exprimés par les zébus Goudali selon le protocole d'induction des chaleurs (Cameroun) // *Signs expressed by Gudali zebu according to the heat induction protocol (Cameroon)*

Signe de chaleurs	CoSynch standard		CoSynch + progestérone		P
	n	%	n	%	
Chevauchement	4	21	1	5	0,134
Acceptation du chevauchement	5	26	11	55	0,069
Beuglement	17	89	5	25	p < 0,001
Chaleur vulvaire	13	68	19	95	0,028
Nervosité ¹	17	89	6	30	p < 0,001
Ecoulement de la glaire vulvaire	10	53	19	95	0,002
Flehmen	9	47	7	35	0,433
Tonicité utérine	16	84	20	100	0,064
Agitation ²	12	63	4	20	0,006
Tuméfaction vulvaire ³	18	95	17	85	0,316

¹ Etat d'irritation et d'excitation passagère ; ² Mouvements nombreux et incessants ; ³ Gonflement, la chaleur vulvaire étant caractérisée par un degré de sensation de chaleur // ¹ State of irritation and temporary excitement; ² Numerous and continuous movements; ³ Swelling with vulval heat characterized by a degree of heat sensation

l'IA, et les examens échographiques réalisés aux J44 et 45 après l'IA. La survenue des chaleurs a été observée trois fois par jour (6–7 h, 14–16 h et 18–19 h) pendant une semaine.

Nous avons utilisé un échographe portable (IMAGO, IMV Imaging, Angoulême, France), muni d'une sonde linéaire à fréquence réglable de 5 à 7,5 MHz. Les cas de mortalités embryonnaires étaient décelés par l'absence de mouvements fœtaux et de battements cardiaques malgré la présence des liquides allantoïdiens et/ou amniotiques, du conceptus et des enveloppes embryonnaires lors des examens échographiques. Les vaches présentant les cas de mortalités embryonnaires ont été comptées parmi les gravides.

Les données intrinsèques (note d'état corporel sur une échelle de 0 à 5 ; Vall et al., 2002), poids, âge, nombre de mises bas, intervalle *post partum*) et extrinsèque (lieu de dépôt de la semence dans le tractus génital) ont été relevées pour chaque femelle inséminée.

Les taux d'induction et de gravidité ont été obtenus selon les formules suivantes :

$$\text{Taux d'induction} = \frac{\text{Nb. de femelles présentant des chaleurs}}{\text{Nb. de femelles traitées}} \times 100$$

$$\text{Taux de gravidité} = \frac{\text{Nb. de femelles gravides à J44 ou 45 post IA}}{\text{Nb. de femelles inséminées}} \times 100$$

Analyses statistiques des données

Les données collectées ont été analysées avec SPSS version 26.0 (IBM, Armonk, Etats-Unis). L'influence des variables intrinsèques et extrinsèques sur le taux de fertilité a été évaluée par le test d'indépendance du Chi carré ou le test de Fisher lorsque les fréquences attendues étaient inférieures à 5 %. Le test de Kruskal-Wallis a permis de comparer les moyennes au seuil de 5 %.

RESULTATS

Caractéristiques des femelles sélectionnées

Aucun des paramètres intrinsèques (note d'état corporel, poids, âge, nombre de mises bas, intervalle *post partum*) n'a été significativement différent (p < 0,05) entre les deux lots d'animaux (tableau I), confirmant leur homogénéité. Les taux de cyclicité ont été similaires dans les deux lots (26,3 % et 25 % respectivement avec CoSynch standard et CoSynch + progestérone ; p > 0,05).

Observation des chaleurs et taux d'induction

Un taux d'induction de 100 % a été obtenu et toutes les femelles ont manifesté au moins un signe de chaleurs (tableau II).

Taux de gravidité (fertilité)

Par observation de non-retour des chaleurs

Des taux de retour des chaleurs de 31,5 % et 25 % ont été obtenus respectivement avec les protocoles CoSynch standard et CoSynch + progestérone (p = 0,65).

Par échographie

Les examens échographiques ont révélé un taux de gravidité de 10,5 % avec CoSynch standard, qui a présenté un taux de 5,3 % (un cas) de mortalité embryonnaire, et de 35 % avec CoSynch + progestérone (5 % de gravidité gémellaire [un cas] et 5 % de mortalité embryonnaire [un cas]) (p = 0,075 ; tableau III).

Facteurs intrinsèques de variation de la fertilité

Les femelles cyclées soumises au traitement CoSynch + progestérone ont présenté un taux de gravidité significativement plus élevé (80 %) que les non cyclées (20 %) (p = 0,015 ; tableau IV). Par contre, l'âge,

la note d'état corporel, le nombre de mises bas, l'intervalle *post partum* et le poids vif des femelles inséminées n'ont eu aucune influence significative sur la fertilité selon les deux protocoles testés.

Facteur extrinsèque de variation de la fertilité

Le lieu du dépôt de la semence lors de l'IA n'a présenté aucune influence significative sur le taux de gravidité avec les deux protocoles (tableau V).

■ DISCUSSION

Avec le protocole CoSynch + progestérone, aucune femelle n'a perdu son dispositif vaginal (taux de rétention de 100 %). Ce taux a été également obtenu par Issoufou (2012) avec le même dispositif (PRID Delta) chez les vaches locales au Sénégal. Par contre, il a été supérieur aux 93 % observés par Okouyi (2000) avec le PRID classique. La différence serait due à l'amélioration de la ficelle en caoutchouc du PRID Delta, qui permet le retrait du dispositif au J6. Elle adhère

désormais moins aux piquets et brindilles d'arbustes lors du déplacement des animaux.

Sur les deux protocoles, toutes les vaches ont manifesté au moins un signe des chaleurs, soit un taux d'induction de 100 %. L'écoulement de la glaire cervicale (95 %) et le tonus utérin (100 %) se sont particulièrement exprimés pour le lot CoSynch + progestérone. Les femelles du lot CoSynch standard ont montré davantage de signes de beuglement (89 %), de nervosité (89 %) et d'agitation (63 %). Ces résultats ont été supérieurs à celui de 80,5 % de signes de chaleurs obtenu par Okouyi (2000) avec le PRID classique. Cette différence laisse supposer que le PRID Delta a permis, par rapport au PRID classique, une libération optimale de la progestérone à l'origine de la décharge d'hormone lutéinisante jusqu'à l'arrêt du traitement. Ainsi, le retrait du dispositif permet d'atteindre le pic d'hormone lutéinisante impliqué dans la manifestation des chaleurs et l'ovulation (Thibault et al., 1993). Le protocole à base de GnRH et PRID Delta semble ainsi être une méthode utile de synchronisation chez les races locales sous les tropiques.

Tableau III : Diagnostic de gravidité par échographie des zébus Goudali selon le protocole d'induction des chaleurs (Cameroun) /// *Diagnosis of pregnancy by ultrasound of Gudali zebus according to the heat induction protocol (Cameroon)*

Résultats	CoSynch standard		CoSynch + progestérone		P
	n	%	n	%	
Positifs	2	10,5	7	35	0,070
dont positifs avec GG	0	0	1	5	
dont positifs avec ME	1	5,3	1	5	
Négatifs	17	90	13	65	

GG : gravidité gémellaire ; ME : mortalité embryonnaire /// GG: twin pregnancy; ME: embryonic death

Tableau V : Facteur extrinsèque de variation de la fertilité des zébus Goudali selon le protocole d'induction des chaleurs (Cameroun) /// *Extrinsic factors of fertility variation of Gudali zebus according to the heat induction protocol (Cameroon)*

Facteur extrinsèque	Variable	CoSynch + progestérone		P	CoSynch standard		P
		n	% après IA		n	% après IA	
Site de dépôt de la semence	Intracervical	03	0	0,168	05	0	0,372
	Intra-utérin	17	41		14	14	

% après IA : taux de gravidité suite à l'insémination artificielle /// % après IA: pregnancy rate after artificial insemination

Tableau IV : Facteurs intrinsèques de variation de la fertilité des zébus Goudali selon le protocole d'induction des chaleurs (Cameroun) /// *Intrinsic factors of fertility variation of Gudali zebus according to the heat induction protocol (Cameroon)*

Facteur intrinsèque	Variable	CoSynch standard		P	CoSynch + progestérone		P
		n	% après IA		n	% après IA	
Age (ans)	[3–5]	07	14	0,683	10	40	0,639
	[6–9]	12	8		10	30	
NEC	[2–3]	16	13	0,517	18	33	0,639
	[3,1–4]	03	0		02	50	
Nb. de mises bas	[0–1]	10	10	0,742	14	36	0,995
	[2–3]	06	17		03	33	
	[4–5]	03	0		03	33	
Intervalle <i>post partum</i> (mois)	0	04	0	0,500	05	60	0,317
	[4–6]	00	NA		02	0	
	[7–10]	11	9		06	17	
	[11–19]	04	25		07	43	
Poids vif (kg)	[250–350]	11	18	0,202	12	33	0,848
	[351–450]	08	0		08	38	
Cyclicité	Cyclique	05	0	0,372	05	80	0,015
	Acyclique	14	14		15	20	

% après IA : taux de gravidité suite à l'insémination artificielle ; NEC : note d'état corporel /// % après IA: pregnancy rate after artificial insemination; NEC: body condition score

Dans notre étude, le dispositif intravaginal PRID Delta a été appliqué pendant six jours. La diminution de la durée du traitement progestérone de sept à six jours (voire cinq dans d'autres cas) « vise à raccourcir la dominance folliculaire et augmenter la durée du préœstrus. En effet, la diminution de l'âge du follicule dominant est associée à une concentration folliculaire en œstradiol 17 β plus élevée avant l'ovulation et à une concentration plasmatique en progestérone plus importante après l'ovulation. Cela conduit à une meilleure maturation du follicule dominant et à un taux de gestation plus important » (Perry et al., 2005). Cependant, cette diminution de la durée du traitement progestérone pose le problème de la sensibilité du corps jaune secondaire (formé après lutéinisation/ovulation du follicule dominant par la GnRH au J0) à la PGF2 α . C'est la raison pour laquelle Kasimanickam et al. (2009) préconisent deux injections de PGF2 α pour entraîner la régression du corps jaune, ce qui n'a pas été fait lors de cet essai.

Dans les protocoles OvSynch ou OvSynch + progestérone, l'insémination est classiquement réalisée 16 h après la seconde injection de GnRH, alors que dans les protocoles CoSynch ou CoSynch + progestérone, l'insémination est réalisée au moment de la seconde injection de GnRH, 48 h pour CoSynch standard et 56 h pour CoSynch + progestérone, dans le but de simplifier les protocoles. C'est pourquoi ce sont eux qui ont été testés. Cependant, le moment de l'injection de la seconde GnRH (16 h avant l'IA ou au moment de l'IA) au sein des protocoles OvSynch + progestérone et CoSynch + progestérone n'a pas d'effet sur le taux de réussite à l'insémination réalisée à temps fixe (Kasimanickam et al., 2009).

Le diagnostic de gravidité par échographie a révélé, 44 et 45 jours après l'IA, un taux de gravidité de 35 % et de 10,5 % respectivement pour les lots CoSynch + progestérone et CoSynch standard. Ces taux ont été inférieurs aux 44,3 % obtenus par Kouamo et al. (2014) chez les femelles zébus Gobra et des croisées F1 au Sénégal avec le dispositif PRID classique, aux 52 % obtenus par Bayemi et al. (2014) chez les zébus Red Foulani au Cameroun avec de la PGF2 α , aux 42,7 % rapportés par Zongo et al. (2012) chez les zébus Goudali au Burkina Faso avec l'implant Crestar, et aux 56 % obtenu par Kouamo et al. (2020) chez les zébus croisés Goudali-Charolais au Cameroun avec le dispositif intravaginal PRID Delta. Par contre, ces taux ont été supérieurs aux 30,8 % et 6,7 % obtenus par Kouamo et al. (2021) respectivement avec des protocoles court (une seule injection de PGF2 α) et long (injection double de PGF2 α à 11 jours d'intervalle) dans l'Adamaoua. Cette différence pourrait être due à la diversité temporo-spatiale des protocoles d'induction des chaleurs, d'une part, à la conduite des animaux et à la variabilité de la technicité des inséminateurs, d'autre part. Globalement, « l'association de la progestérone à des protocoles de type CoSynch augmente le taux de gestation des vaches. De plus, l'apport en progestérone pendant la croissance folliculaire terminale a tendance à diminuer le risque de mortalité embryonnaire entre J32 et J60 après l'IA ». Ainsi, Stevenson et al. (2015) rapportent des taux de gravidité globaux obtenus sur sept études différentes de 40,4 % et 47,5 %, respectivement pour les protocoles CoSynch standard et CoSynch + progestérone.

Dans les deux groupes de femelles traitées, le taux de mortalités embryonnaires enregistré aux J44 et 45 post IA était d'environ 5 %, comparable aux 7,2 % et 6,1 % observés par Silke et al. (2002) chez les vaches et génisses respectivement 28 et 84 jours post IA, et aux 5–12 % rapportés par Santos et al. (2009) chez les vaches laitières. Selon Chebel et al. (2004) et Romano et al. (2007), les facteurs à l'origine des mortalités embryonnaires (entre le moment de la fécondation de l'ovule et le diagnostic de la gravidité) sont d'ordre génétique, endocrinien, immunologique, nutritionnel, environnemental et pathologique. Ces mortalités expliqueraient en partie les faibles taux de réussite observés malgré une très bonne induction des chaleurs. La perte embryonnaire précoce (dans les 16 premiers jours) survient « dans 25 % des cas, ce qui entraîne un succès à la saillie d'au mieux

60 % à 28 jours » (Brassard et al., 1997). Allenstein (1997) rapporte que « dans les troupeaux à haute production, les niveaux de pertes embryonnaires supplémentaires sont de l'ordre de 10,5 % entre 28 et 42 jours de gestation, de 6,3 % entre 42 jours et 56 jours de gestation, de 1,7 % entre 56 et 70 jours de gestation et de 1,7 % entre 70 jours et 98 jours de gestation ». Néanmoins, les taux de mortalités embryonnaires varient selon les races et les systèmes.

Les vaches cyclées soumises au protocole CoSynch + progestérone ont présenté un taux de gravidité significativement plus élevé ($p < 0,05$) que celles n'intégrant pas le dispositif intravaginal. Ce résultat est observé dans d'autres études (Odde, 1990 ; Humblot, 1986). On se serait toutefois attendu à un effet plus important de l'ajout de progestérone chez les non-cyclées. Cette étude indique qu'il est difficile de maîtriser le cycle sexuel chez toutes les femelles. Le statut physiologique des animaux (génisses ou vaches), l'âge, mais également des variations individuelles pourraient constituer des facteurs de variation d'une fertilité optimale.

■ CONCLUSION

Le traitement des vaches avec le protocole CoSynch + progestérone s'est révélé plus efficace dans l'induction des chaleurs et la fertilité chez les zébus Goudali. Ce traitement aboutit à une meilleure synchronisation de l'œstrus, mais le coût demeure le facteur limitant pour sa vulgarisation puisqu'il requiert deux hormones et le dispositif intravaginal PRID Delta.

Conflits d'intérêts

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

Déclaration des contributions des auteurs

JK et SEH ont conçu l'étude ; JK et YY ont planifié l'étude ; YY et SD ont recueilli les données et rédigé la première version du manuscrit ; YY et THA ont analysé les données ; tous les auteurs ont révisé l'article et autorisé la soumission de la version finale en vue de sa publication.

REFERENCES

- Alenstein L.C., 1997. Cows can lose their calves after they're diagnosed pregnant. Hoard's Dairyman, Fort Atkinson, USA, 290 p.
- Bayemi P.H., Leinyuy I., Nsongka M.V., Webb E.C., Nchadji J.M., Cavestany D., Perera B.O., 2014. Effect of cow parity and synchronization method with PGF2 α on conception rates of *Bos indicus* cows in Cameroon. *Trop. Anim. Health Prod.*, **47** (1): 159–162, doi: 10.1007/s11250-014-0701-7
- Boukari Z.A.F., Ibrahim T.A., Soumanou S.T., Ahissou A., Fataou Z.T., Aliyasou M.Y., Bonou G.A., 2018. Reproductive performances of the Borgou cow inseminated on natural or induced estrus with semen from Gir and Girolando at the Okpara Breeding Farm. *Vet. World*, **11** (5): 693-699, doi: 10.14202/vetworld.2018.693-699
- Brassard P., Martineau R., Twagirangungu H., 1997. L'insémination à temps fixe : enfin possible. Symposium sur les bovins laitiers. *CPAQ*, 78-92
- Chebel R.C., Santos J.E.P., Thatcher W.W., Cerri R.L.A., Galvao K.N., 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. *Anim. Reprod. Sci.*, **82-83**: 513-535, doi: 10.1016/j.anireprosci.2004.04.015
- FAO, 2009. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. FAO, Rome, Italie, 202 p.
- Humblot P., 1986. Reconnaissance maternelle de la gestation et maintien du corps jaune. *Elev. Insémin.* **222**: 23-26
- INS, 2019. Annuaire Statistique du Cameroun. Chapitre 14 : Élevage et pêche, 11 p., https://ins-cameroun.cm/wp-content/uploads/2021/02/OCHAPITRE-14_PECHE-ET-ELEVAGE.pdf (consulté 10/12/2021)

- Issoufou K., 2012. Essai d'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine au Sénégal par l'utilisation du « PRIDND Delta » en induction des chaleurs. Thèse Doct., Ecole Inter - Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 109 p.
- Kasimanickam R., Day M.L., Rudolph J.S., Hall J.B., Whittier W.D., 2009. Two doses of prostaglandin improve pregnancy rates to timed-AI in a 5-day progesterone-based synchronization protocol in beef cows. *Theriogenology*, **71** (5): 762-767, doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.09.049
- Kouamo J., Abouame T.H., Lebale O., 2021. Efficacy of two prostaglandin-F2 α -based heat synchronization methods in Gudali zebu (*Bos indicus*). *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **74** (3): 153-160, doi: 10.19182/remvt.36745
- Kouamo J., Iliassou I., Hayatou S., Ngu Ngwa V., Teitsa Zangue C., 2020. Efficacité d'un traitement intravaginal à base de progestérone chez des vaches croisées *Bos indicus* x *Bos taurus*. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **73** (4): 263-268, doi: 10.19182/remvt.31947
- Kouamo J., Alloya S., Habumuremyi S., Ouedraogo G.A., Sawadogo G.J., 2014. Evaluation des performances de reproduction des femelles zébus Gobra et des croisés F1 après insémination artificielle en milieu traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal. *Tropicultura*, **32** (2): 80-89
- Larson J.E., Lamb G.C., Stevenson J.S., Johnson S.K., Day M.L., Geary T.W., Kesler D.J., et al., 2006. Synchronization of estrus in suckled beef cows for detected estrus and artificial insemination and timed artificial insemination using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F 2 α , and progesterone. *J. Anim. Sci.*, **84** (2): 332-342, doi: 10.2527/2006.842332x
- Marichatou H., Tamboura H., Traoré A., 2004. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. Fiche technique N° 9, CIRDES, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 1-7
- MINEPIA, 2014. Document de stratégie du sous-secteur de l'élevage, des pêches et des industries animales. Division des études, des statistiques et de coopération, Cameroun, 125 p.
- Odde K.G., 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.*, **68** (3): 817-830, doi: 10.2527/1990.683817x
- Okouyi M.W.M., 2000. Maîtrise de la reproduction chez la femelle bovine Ndama au Sénégal : Essai du PRIDND. Thèse Doct., Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 160 p.
- Perry G.A., Smith M.F., Lucy M.C., Green J.A., Parks T.E., Macneil M.D., Roberts A.J., et al., 2005. Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. *PNAS*, **102** (14): 5268-5273, doi: 10.1073/pnas.0501700102
- Pursley J.R., Mee M.O., Wiltbank M.C., 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. *Theriogenology*, **44** (7): 915-923, doi: 10.1016/0093-691x(95)00279-h
- Pursley J.R., Wiltbank M.C., Stevenson J.S., Ottobre J.S. Garverick H.A., Anderson L.L., 1997. Pregnancy rate per artificial insemination for cows and heifers inseminated a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.*, **80** (2): 295-300, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)75937-X
- Romano J.E., Thompson J.A., Kraemer D.C., Westhusin M.E., Forrest D.W., Tomaszewski M.A., 2007. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology*, **67** (3): 486-493, doi: 10.1016/j.theriogenology.2006.08.011
- Santos J.E.P., Rutigliano H.M., Sa Filho M.F., 2009. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, **110** (3-4): 207-221. doi: 10.1016/j.anireprosci.2008.01.014
- Silke V., Diskin M.G., Kenny D.A., Boland M.P., Dillon P., Mee J.F., Sreenan J.M., 2002. Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, **71** (1-2): 1-12, doi: 10.1016/s0378-4320(02)00016-7
- Stevenson J.S., 2008. Progesterone, follicular, and estrual responses to progesterone based estrus and ovulation synchronization protocols at five stages of the estrous cycle. *J. Dairy Sci.*, **91** (12): 4640-4650, doi: 10.3168/jds.2008-1380
- Stevenson J.S., Hill S.L., Bridges G.A., Larson J.E., Lamb G.C., 2015. Progesterone status, parity, body condition, and days postpartum before estrus or ovulation synchronization in suckled beef cattle influence artificial insemination pregnancy outcomes. *J. Anim. Sci.*, **93** (5): 2111-2123, doi: 10.2527/jas2014-8391
- Thibault C., Levasseur M.C., Hunter R.H.F., 1993. Reproduction in Mammals and Man. Editions Ellipses, Paris, France, 801 p.
- Vall E., Meyer C., Abakar O., Dongmo Ngoutso A.L., 2002. Note d'état corporel des zébus de trait dans les savanes d'Afrique centrale. Fiches techniques du Prasc n° 13, N'Djamena, Tchad, 4 p.
- White C.R., Keister Z.O., McCauley T.C., Ax R.L., 1996. Hormonal therapy in dairy cows: five ways to improve reproductive efficiency. *Vet. Med.*, **91**: 571-575
- Zongo M., Bayala B., Pitala W., Meyer C., Boly H., Sawadogo L., 2012. Induction d'oestrus et insémination artificielle chez les zébus Azawak et zébus Goudali au Burkina Faso. *Tropicultura*, **32** (1): 54-61

Summary

Kouamo J., Younoussa Y., Elhadji Hayatou S., Diddiwa S., Hassan Abouame T. Efficacy of two CoSynch protocols in Gudali zebu cows

The aim of the study was to test and compare the effectiveness of two classic heat induction protocols, CoSynch with or without progesterone, in Gudali zebus. It involved 39 animals. Three weeks post artificial insemination (AI), the cows were observed for cases of heat return. They were examined by uterine ultrasound from day 44 after insemination. The induction rate (percentage of cows seen in heat in comparison with the number of cows treated) as well as retention rate of the progesterone-based intravaginal device were both 100%. Fertility rates at first AI were 10.5% and 35% following the standard CoSynch and CoSynch + progesterone protocols, respectively ($p = 0.075$). The cycled cows had a satisfactory fertility rate (80%) with the CoSynch + progesterone protocol unlike those not cycled (20%), and those treated with standard CoSynch. Therefore, in Gudali zebus the addition of progesterone increases the reproductive performance of a CoSynch protocol.

Keywords: Gudali zebu, induced ovulation, progesterone, oestrous cycle, artificial insemination, Cameroon

Resumen

Kouamo J., Younoussa Y., Elhadji Hayatou S., Diddiwa S., Hassan Abouame T. Eficacia de dos protocolos CoSynch en las vacas cebú Goudali

El objetivo del estudio era probar y comparar la eficacia de dos protocolos clásicos de inducción del celo, CoSynch con o sin progesterona, en los cebús Goudali. Se trataron 39 animales. Tres semanas después de la inseminación artificial (IA), se observaron las hembras para identificar los casos de retorno del celo. Fueron sometidas a un examen ecográfico uterino a partir del día 44 después de la IA. Tanto la tasa de inducción (porcentaje de vacas vistas en celo en comparación con el número de vacas tratadas) como la tasa de retención del dispositivo intravaginal a base de progesterona fueron del 100 %. Las tasas de fertilidad en la primera inseminación fueron del 10,5 % y del 35 % tras los protocolos CoSynch estándar y CoSynch + progesterona, respectivamente ($p = 0,075$). Las vacas cicladas mostraron una tasa de fertilidad satisfactoria (80 %) con el protocolo Cosynch + progesterona en contraste con las no cicladas (20 %) y las hembras que se sometieron al tratamiento CoSynch estándar. Por lo tanto, en los cebús Goudali, la adición de progesterona aumenta el rendimiento reproductivo de un protocolo CoSynch.

Palabras clave: cebú Goudali, ovulación inducida, progesterona, ciclo estral, inseminación artificial, Camerún