

# Évaluation des facteurs d'influence des performances de reproduction après synchronisation des chaleurs et insémination artificielle des bovins au Cameroun

Justin Kouamo <sup>1\*</sup> Julie Sabine Nga'omgba Fouda <sup>1</sup>  
Camille Teitsa Zangue <sup>1</sup>

## Mots-clés

Bovin, synchronisation de l'œstrus, reproduction animale, performance de reproduction, Cameroun

© J. Kouamo et al., 2024



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

Submitted: 8 November 2023

Accepted: 23 April 2024

Online: 10 June 2024

DOI: 10.19182/remvt.37285

## Résumé

L'étude a été réalisée dans la région de l'Adamaoua (département de la Vina) au Cameroun, dans le but d'évaluer l'effet des divers facteurs potentiels sur la fertilité et la fécondité des bovins après synchronisation des chaleurs et l'insémination artificielle d'avril 2019 à juin 2022. Il en ressort que 943 femelles (181 génisses et 762 vaches) ont été inséminées durant cette période avec un indice de fertilité apparent moyen de 2,3 pour des pourcentages globaux de gestation, d'avortement, et de gémellité de 49,5 % ; 8,3 % et 6,7 %, respectivement. L'intervalle moyen vêlage-insémination fécondante était de 245,2 jours. Ces paramètres de reproduction variaient significativement selon la race de la vache inséminée et le type de protocole de synchronisation des chaleurs ( $p = 0,0005$ ). Les pourcentages de gestation étaient plus élevés chez les *Bos taurus* de races Holstein et Montbéliarde (60,8 %) et croisées F1 *Bos indicus* × *Bos taurus* (57,6 %) comparés aux *Bos indicus* de race Goudali (41,1 % ;  $p = 0,0005$ ), respectivement. Trois groupes thérapeutiques ont été utilisés pour la synchronisation des chaleurs : le premier associant la GnRH et la prostaglandine F2 $\alpha$  (CoSynch), une double injection de PGF2 $\alpha$  à 11 jours d'intervalle et une injection unique de PGF2 $\alpha$  ( $n = 140$  ; 14,8 %) ; le deuxième suivant le protocole CoSynch + progestérone ( $n = 433$  ; 46 %) et le troisième associant la progestérone et l'eCG (equine Chorionic Gonadotropin) ( $n = 370$  ; 39,2 %). Les femelles en stabulation libre, âgées de 4 ans au plus, avec une note d'état corporel supérieure à 3 et une période d'attente comprise entre 120 jours et 365 jours ont obtenu une meilleure fertilité ( $p < 0,05$ ). La saison, la semence du taureau utilisée et le type de femelles (génisse ou vache) n'auraient aucune influence sur la survenue de la gestation et le vêlage ( $p > 0,05$ ) contrairement à la technicité de l'insémineur ( $p < 0,05$ ).

■ Comment citer cet article : Kouamo J., Nga'omgba Fouda J.S., Teitsa Zangue C., 2024. Évaluation des facteurs d'influence des performances de reproduction après synchronisation des chaleurs et insémination artificielle des bovins au Cameroun. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37285, doi: 10.19182/remvt.37285

## ■ INTRODUCTION

L'élevage bovin du Cameroun représente 16 % de la production agricole nationale. Il assure la subsistance de 70 % de sa population estimée en 2019 à 28 millions d'habitants (INS, 2019) et représente 20 % du produit intérieur brut. L'élevage est majoritairement constitué de zébus (*Bos indicus* : Goudali, Akou, Djafoum, Peuhl), les *Bos taurus*

(Muturu, Namchi, Kapsiki et Kouri) ne représentant que 2 % de la population bovine (Kouamo et Pa-ana, 2017). Les races importées (Holstein et Montbéliardes) sont encore très peu présentes et seuls 5 % des éleveurs en détiennent (Kouamo et al., 2019 ; Kouamo et Pa-ana, 2017).

L'élevage bovin assure une production annuelle moyenne de 110 000 tonnes de viande et de 174 000 tonnes de lait. Différentes mesures gouvernementales financées par la Banque mondiale ont contribué à augmenter la production laitière qui est passée de 105 190 tonnes en 2022 à 110 374 tonnes en 2023 mais ne parvient toujours pas à combler un déficit estimé à 120 000 tonnes (P.N.N., 2023). Il en résulte une importation de produits laitiers estimée à

1. École des sciences et de médecine vétérinaires, Université de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroun.

\* Auteur pour la correspondance

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

31 millions d'euros par an (P.N.N., 2023). Les facteurs responsables de cette sous-production laitière sont connus. Ils concernent la génétique, l'alimentation, les pathologies de la reproduction, les infections mammaires et l'infécondité.

L'insémination artificielle est une biotechnologie de la reproduction qui permet d'améliorer le potentiel de production des races locales de type *Bos indicus* ou *Bos taurus*. La première insémination a été réalisée en 1942 avec de la semence fraîche (fécondité de 30,1 %) et en 1969 avec de la semence congelée importée (fécondité moyenne de 51 %) sur des vaches Goudali à la station zootechnique de Wakwa à Ngaoundéré (Mandon, 1948 ; Lhoste et Pearson, 1976). Dans les années 2000, un programme d'insémination artificielle bovine a été lancé à la Sodepa (Société de développement et d'exploitation des productions animales) de Jakiri dans le nord-ouest du Cameroun avec plus ou moins de succès. De nos jours, le Cameroun compte environ une quarantaine d'inséminateurs à la faveur du Prodel (projet de développement de l'élevage) qui exerce essentiellement dans les régions septentrionales et du Nord-Ouest. Le gouvernement camerounais, à travers le ministère de l'Élevage, ambitionne d'inséminer artificiellement plus de 270 000 vaches dans le pays d'ici 2027. Compte tenu des contraintes liées à la manifestation et à la détection de l'œstrus, elle doit le plus souvent se réaliser après son induction hormonale au moyen de progestérone (PRID<sup>ND</sup>, CIDR<sup>ND</sup>), associée ou non selon les protocoles à la prostaglandine (P<sub>GF</sub>2 $\alpha$ ), l'eCG (equine Chorionic Gonadotropin) et la GnRH (Gonadotrophin-Releasing Hormone ou gonadolibérine) (López-Gatius, 2022a ; Kouamo et al., 2021 ; Kouamo et al., 2020). Ces protocoles permettent la réalisation d'une insémination systématique assurant l'insémination d'un plus grand nombre d'animaux (Fricke et Wiltbank, 2022). Ils contribuent ce faisant à réduire l'infécondité sans pour autant que la fertilité ne soit améliorée (Kouamo et al., 2022 ; Fernandez-Novo et al., 2020 ; Moussa-Garba et al., 2014). Les facteurs responsables de cette infertilité sont de nature diverse. Ils concernent l'animal (âge, parité, état corporel, pathologies du post-partum ou de la gestation) ou son environnement à savoir : l'alimentation, le stress thermique, la conduite d'élevage voire les protocoles hormonaux (López-Gatius, 2022b ; Fernandez-Novo et al., 2020 ; Kouamo et al., 2010 ; Kouamo et Pa-ana, 2017).

Notre étude se propose d'évaluer les effets sur la fertilité et la fécondité de facteurs intrinsèques propres à l'animal à savoir : la race, l'âge, l'état corporel, le stade du post-partum et de facteurs extrinsèques à savoir le protocole hormonal d'induction de l'œstrus, l'inséminateur, la race du taureau, la saison de l'insémination et le type de stabulation.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Données générales

L'étude s'est déroulée d'avril 2019 à juin 2022 sur le plateau de l'Adamaoua situé entre le 6<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> degré de latitude Nord et entre le 11<sup>e</sup> et le 15<sup>e</sup> degré de longitude Est. Elle concerne 943 vaches réparties dans 36 fermes. Aucune vache n'a été en contact avec un taureau durant la phase expérimentale. Chaque vache a fait l'objet d'un examen clinique du système génital par palpation, par échographie (Imago, IMV Imaging, Angoulême, France) et par vaginoscopie un mois avant la mise en place des traitements hormonaux d'induction. N'ont été sélectionnées que les vaches exemptes de pathologie. Simultanément, les vaches ont été vaccinées contre la péripneumonie contagieuse bovine (Perivax, Lanavet, Garoua, Cameroun), la dermatose nodulaire contagieuse (Nodulovax, Lanavet), la pasteurellose (Pastovax, Lanavet), le charbon symptomatique (Symptovax, Lanavet). Un traitement bihebdomadaire par pulvérisation contre les ectoparasites au moyen de cyperméthrine (Vectoclor, Ceva santé animale, Libourne, France) a également été réalisé.

Les inséminations artificielles (IA) ont été réalisées par voie transrectale au moyen d'un pistolet de Cassou. Deux mois après l'insémination, chaque vache a fait l'objet d'un diagnostic de gestation par échographie. Les vaches non confirmées gestantes (43,3 %) ont été inséminées lors du nouvel œstrus détecté ou après leur traitement hormonal.

### Nature des paramètres intrinsèques

**L'état corporel (EC) :** c'est un indicateur des réserves énergétiques de la vache qui permet d'ajuster l'alimentation individuelle et l'alimentation du troupeau de manière à maximiser la production laitière et minimiser les risques d'infertilité. Il a été évalué avant le repas du matin, au moment de la sélection des animaux (un mois avant les opérations d'induction hormonale des chaleurs). Les femelles Holstein et Montbéliardes ont été évaluées à partir d'une grille de notation pour les vaches laitières allant de 1 à 5 (Heinrichs et al., 2024). Les femelles zébu Goudali et les croisées F1 ont été évaluées à partir de la grille de notation de l'état corporel du zébu soudanien femelle de Vall et Bayala (2004), allant également de 1 à 5. Les femelles ont été réparties en deux classes : [2-3] et > 3, aucune valeur inférieure à 2 n'ayant été observée (Vall et Bayala, 2004).

**Type de femelles :** les génisses (femelles n'ayant pas encore vêlé) ont été distinguées des vaches (femelles ayant déjà vêlé au moins une fois).

**Période d'attente (PA) :** elle indique l'intervalle entre le vêlage et la première IA en jours. C'est un indicateur du retour en cyclicité post-partum. La mise à la reproduction des vaches est préférable à partir du 60<sup>e</sup> jour post-partum. Ainsi, quatre classes d'animaux ont été distinguées : 0, [60 - 120], [121 - 365] et > 365 jours (Kouamo et al., 2022).

**Âge :** il a été déterminé à partir de la date de naissance gravée par tatouage sur l'animal, ou à partir de l'information donnée par l'éleveur ou le berger. Trois groupes ont été distingués :  $\leq 4$  ; [4-10] et > 10 ans (Kouamo et al., 2021).

**Race :** elle a été déterminée sur la base des caractères phénotypiques propre à chaque race et les registres de généalogie pour les croisées F1 ont été consultés. Au total, trois groupes génétiques ont été distingués. Le premier concerne des *Bos indicus* de race Goudali (n = 503). Le second rassemble des animaux croisés F1 *Bos indicus*  $\times$  *Bos taurus* (n = 241) : Goudali  $\times$  Charolais (n = 81), Goudali  $\times$  Brahmane (n = 73), Goudali  $\times$  Gir (n = 71), Goudali  $\times$  Holstein (n = 9) et Goudali  $\times$  Simmental (n = 7). Le troisième groupe est constitué d'animaux *Bos taurus* (n = 199) de races Holstein (n = 22) et Montbéliarde (n = 177).

### Nature des paramètres extrinsèques

#### Groupes thérapeutiques

**Groupe 1 :** il comprend les animaux traités au moyen d'une ou de deux P<sub>GF</sub>2 $\alpha$  associées ou non à une GnRH. Ces traitements ont été appliqués uniquement chez les femelles cyclées caractérisées par la présence d'un corps jaune fonctionnel identifié par échographie sur base d'un diamètre supérieur à 2 cm.

- CoSynch (n = 20) : consistait à administrer 2 ml de la GnRH (Cystoreline<sup>ND</sup>, Ceva santé animale, 100 $\mu$ g/animal) par voie intramusculaire au jour zéro, puis 5 ml (25 mg/animal) de prostaglandine F2 $\alpha$  ou dinoprost (Enzaprost<sup>ND</sup>, Ceva santé animale) par voie intramusculaire à J7. L'insémination artificielle était réalisée 48 heures systématiquement, simultanément à l'injection de la seconde dose de la GnRH.

- Double injection de P<sub>GF</sub>2 $\alpha$  (alfaprostol 2 mg/ml) à raison de 2 ml par femelle (Alfabédyl<sup>ND</sup>, Ceva santé animale) à 11 jours d'intervalle

(n = 62). L'insémination artificielle était réalisée systématiquement 80 heures après la seconde injection de prostaglandine F2 $\alpha$ .

- PGF2 $\alpha$  simple (n = 58) : consistait en une seule injection de 2 ml de prostaglandine-F2 $\alpha$  (alfaprostol 2 mg/ml) par femelle (Alfabédy<sup>ND</sup>, Ceva santé animale). Les femelles observées en chaleurs par monte passive le matin étaient inséminées tard l'après-midi et celles venues en chaleurs la soirée étaient inséminées le lendemain matin.

**Groupe 2** : CoSynch + progestérone (n = 433). Il consistait en une injection de 2 ml de la GnRH (Cystoreline<sup>ND</sup>, Ceva santé animale, 100  $\mu$ g/animal) par voie intramusculaire à J0 et en la pose simultanée du dispositif intravaginal PRID<sup>ND</sup> Delta (Ceva santé animale, Libourne, France), un dispositif imbibé de 1,55 g de progestérone placé par voie intravaginale pendant 6 jours. Au jour 6, le dispositif intravaginal était retiré et 5 ml (25 mg/animal) de prostaglandine F2 $\alpha$  ou dinoprost (Enzaprost<sup>ND</sup>, Ceva santé animale) étaient administrés par voie intramusculaire. L'IA était réalisée en même temps qu'une seconde injection de GnRH, 56 heures systématiquement après le retrait du dispositif intravaginal.

**Groupe 3** : progestérone + eCG (n = 370). Il a consisté en la pose d'un dispositif intravaginal à base de progestérone (PRID<sup>ND</sup> DELTA, Ceva santé animale, Libourne, France) pendant 8 à 9 jours. Vingt-quatre heures avant son retrait, une injection de 5 ml de prostaglandine F2 $\alpha$  (dinoprost, ENZAPROST<sup>ND</sup>) a été effectuée. Au moment du retrait, 500 UI de PMSG ou d'eCG (equine Chorionic Gonadotropin) ont été injectées. Cinquante-six heures après le retrait, l'insémination a été effectuée systématiquement.

**La saison** : le climat du plateau de l'Adamaoua est de type soudano-guinéen. Il est influencé par l'air continental stable et sec au nord ainsi que par l'air maritime instable et humide au sud. On distingue une saison des pluies de mars à octobre et une saison sèche de novembre à février. La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 1 400 et 1 600 mm. Les températures sont douces et assez stables avec une température moyenne annuelle de 22 °C. Ses valeurs minimales sont comprises entre 7 °C et 19 °C de décembre à janvier et ses valeurs maximales entre 27 °C et 34 °C de mars à avril.

**La stabulation** : les vaches allaitantes (n = 764) sont élevées en mode semi-extensif avec 8 heures de pâturage par jour sur des prairies naturelles et artificielles (*Brachiaria* sp.). Elles disposent d'eau à volonté, reçoivent en période sèche une complémentation à base de tourteaux et de coques de coton (1 à 2 kg par animal et par jour), respectivement. Elles ont à leur disposition une complémentation minérale (chlorure et carbonate de sodium). Les vaches en lactation (n = 199) sont élevées en stabulation libre permanente. Elles reçoivent du fourrage et la même complémentation décrite ci-haut aussi bien en saison sèche que pluvieuse. Les animaux sont abreuvés *ad libitum*.

**Les semences de taureaux** : les semences Aubrac, Brune Suisse, Gasconne, Holstein, Montbéliard, Normand, Simmental ont été fournies par les laboratoires Coopex, Jura bétail ou Eva Jura et évolution internationale (France), tandis que les doses de Brahman et Gyr ont été importées du Brésil. Les taureaux ont été regroupés par race : Holstein + Montbéliard + Normand + Gasconne + Aubrac ; Simmental + Brune Suisse et Gyr + Brahman.

**L'insémineur** : les inséminations ont été réalisées par 5 insémineurs différents comptabilisant entre 3 et 8 années d'expérience.

### Paramètres d'évaluation

L'indice de fertilité exprime le nombre d'inséminations nécessaire à l'obtention d'une gestation. Il a été calculé par le rapport entre le nombre d'inséminations réalisées sur les seuls animaux gestants et le nombre d'animaux gestants. Il s'agit donc d'un index de fertilité apparent.

Le pourcentage de gestation a été calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre de femelles confirmées gestantes 2 mois après l'insémination et le nombre de femelles inséminées au moyen de l'un ou l'autre protocole.

Le pourcentage d'avortements a été calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre d'avortements cliniques et le nombre de femelles confirmées gestantes à 2 mois.

Le pourcentage de gémellité a été calculé par le rapport multiplié par 100 entre le nombre de vêlages qui ont donné naissance à plus d'un veau sur le nombre total de vêlages.

L'intervalle vêlage-insémination fécondante (VIF) revêt une valeur essentiellement prospective puisqu'il fait référence aux animaux inséminés, confirmés gestants et qui n'ont pas encore mis bas. Il s'exprime par l'intervalle entre le dernier vêlage et l'insémination artificielle fécondante suivante.

### Analyses statistiques

L'analyse statistique des données a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) version 2019 (IBM, Armonk, États-Unis). Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour la comparaison des moyennes. Le test d'indépendance du Khi-carré de Pearson a permis de tester l'influence des facteurs extrinsèques et intrinsèques sur les pourcentages de gestation et de vêlage. La régression logistique binaire a été utilisée pour comparer les proportions des facteurs étudiés en fonction de la gestation. L'odds ratio a permis de mettre en évidence la force d'association entre les facteurs intrinsèques et extrinsèques et les résultats de gestation. Ainsi, lorsque l'odds ratio était inférieur à 1, cela signifiait que le paramètre était moins susceptible d'être gestant contrairement aux femelles ayant présenté un odds ratio supérieur à 1. Plus l'odds ratio s'éloignait de 1 de manière croissante, plus l'effet était important. La valeur de « un (1) » ne doit pas être située dans l'intervalle de confiance du odds ratio. Par exemple, pour un odds ratio égal à 0,5 et un intervalle de confiance 0,25-0,80, le paramètre évalué influence moins que la référence. Les différences ont été considérées comme statistiquement significatives lorsque les valeurs de p résultantes étaient inférieures à 0,05.

## ■ RESULTATS

### Caractéristiques générales et performances de reproduction

L'étude concerne 943 femelles constituées respectivement de 181 (19,2 %) génisses et 762 (80,8 %) vaches appartenant majoritairement à l'espèce *Bos indicus* (53,3 %) (tableau I). L'âge moyen des animaux considérés est de 5,6  $\pm$  1,5 an (2,5-12) et l'état corporel de 2,8  $\pm$  0,4 (2-4). L'âge moyen des animaux du groupe *Bos taurus* est significativement plus faible (2,9  $\pm$  0,5). Leur état corporel est significativement plus élevé (2,9  $\pm$  0,4). D'une manière générale, l'état corporel des génisses est supérieur à celui des vaches (2,9 à 3,5 vs 2,8 à 2,9). La période d'attente moyenne des vaches est de 213  $\pm$  91,4 jours (60-720). Elle est significativement différente entre les trois groupes de vaches, la période d'attente des vaches de type *Bos taurus* étant nettement plus faible (102  $\pm$  42). Les vaches et génisses ont majoritairement été synchronisées au moyen du protocole Ovsynch associé à la progestérone (46 %). Ce protocole a par ailleurs majoritairement été utilisé chez des vaches dont la période d'attente était plus courte (190,4  $\pm$  11,3 vs 231,4  $\pm$  179 et 280,0  $\pm$  119,8 jours) (tableau I).

L'indice de fertilité apparent (IFA) moyen était de 2,3 ; soit 2,4 ; 1,2 ; 2,3 ; 1,8 et 1,6 pour les insémineurs A (244), B (81), C (407), D (18) et E (193), respectivement (p = 0,0005).

Les pourcentages de gestation, d'avortement, et de gémellité sont respectivement de 49,5 % (n = 467) ; 8,3 % (n = 39) ; et 6,7 % (n = 29), respectivement. L'intervalle moyen entre le vêlage et l'insémination fécondante (VIF) est de 245,2 ± 133,5 jours (60-720).

**Effets des facteurs intrinsèques sur les performances de reproduction**

Le pourcentage de gestation des vaches et génisses de l'espèce *Bos indicus* est significativement plus faible (41,1 %) que celui des espèces croisées *Bos indicus* × *Bos taurus* (57,6 %) et que de l'espèce *Bos taurus* (60,8 %). Cette différence est davantage observée chez les génisses que chez les vaches (tableau II). Le VIF des vaches *Bos taurus* (111,8 ± 41,6) est significativement inférieur à celui des deux autres groupes. On observe une diminution significative du pourcentage de gestation et une augmentation significative du VIF avec l'âge.

Une augmentation de l'état corporel s'accompagne d'une meilleure fertilité (62,5 vs 48,5 %) et fécondité (180,0 ± 55,6 vs 249,1 ± 135,8 jours). De manière surprenante, la fertilité des génisses est comparable à celle des vaches (50,8 vs 49,2 %). La durée de la période d'attente n'a pas d'effet sur la fertilité mais son augmentation se traduit par un allongement significatif du délai d'obtention d'une gestation (tableau II).

**Effets des facteurs extrinsèques sur les performances de reproduction**

Le protocole de synchronisation exerce un effet significatif sur les pourcentages de gestation obtenus. Ce pourcentage est le plus élevé après utilisation du protocole Cosynch associé à la progestérone (57,0 % vs 47,0 et 32,8 %). Ce protocole s'accompagne par ailleurs d'une meilleure fécondité (211 ± 112,7 jours). Quelle qu'en soit la nature, il semble bien que ces protocoles ne doivent pas être utilisés

chez les génisses des pourcentages de gestation compris entre 3,5 et 12 % ayant été observés (tableau III).

La saison où la semence utilisée n'a pas d'effet significatif sur le pourcentage de gestation ou sur la fécondité. Le maintien des animaux en stabulation s'est accompagné significativement d'une meilleure fertilité (60,8 vs 46,5 %) et d'une meilleure fécondité (111,8 ± 41,6 vs 277,4 ± 128 jours). On observe également des pourcentages de gestation différents entre les inséminateurs (41,3 à 79 %) (tableau III).

■ DISCUSSION

Le pourcentage général de gestation obtenu (49,5 %) s'est avéré être supérieur à ceux rapportés pour divers pays africains : au Niger (29,9 à 46,6 %, animaux de type *Bos indicus* : Moussa-Garba et al., 2014) ; au Burkina Faso (42,7 %, zébus Goudali : Zongo et al., 2012) mais inférieur à ceux observés au Cameroun (52 %, zébus Red Foulani : Bayemi et al., 2015 ; 56 %, animaux croisés *Bos indicus* × *Bos taurus* : Kouamo et al., 2020).

L'indice de fertilité apparent, c'est-à-dire calculé à partir des seules inséminations réalisées sur les animaux gestants (2,33) est similaire aux valeurs de 3,0 et 2,4 obtenues lors d'une insémination réalisée sur chaleurs naturelles ou induites (Kouamo et al., 2009). Il est également supérieur à la valeur de 1,8 obtenue en Algérie sur les vaches laitières de races Montbéliarde et Prim'Holstein (Haou et al., 2021). Des valeurs inférieures à 1,5 et à 2 sont considérées comme normales respectivement chez les génisses et les femelles. L'indice de fertilité apparent dépend du système de production dans lequel évoluent les femelles.

Le pourcentage d'avortement observé global (8,3 %) est bien supérieur à celui de 1,2 % rencontré en Belgique (Van Loo et al., 2023). Leur diagnostic étiologique sous réserve que ces avortements soient déclarés, implique la possibilité de disposer de laboratoires adéquats.

**Tableau I :** Données générales des animaux considérés /// *General data on the animals considered*

Races	Effectif n (%)			Âge en année année (min-max)			Etat corporel note (min-max)			Période d'attente jours (min-max)
	Total	Vaches	Génisses	Total	Vaches	Génisses	Total	Vaches	Génisses	Vaches
<i>Bos indicus</i> de race Goudali	503 (53,3)	425 (55,7)	78 (43,1)	6,5±2,0 (2,5-12) <sup>a</sup>	7,1±1,8 (4-12) <sup>a</sup>	4,0±1,1 (2,5-8) <sup>a</sup>	2,8±0,4 (2-4) <sup>a</sup>	2,8±0,4 (2-4) <sup>a</sup>	3,0±0,4 <sup>a</sup> (2-4)	249,9±142,7 (60-720) <sup>a</sup>
<sup>1</sup> Croisés F1 <i>Bos indicus</i> × <i>Bos taurus</i>	241 (25,6)	193 (25,3)	48 (26,5)	5,2±1,4 (3-12) <sup>b</sup>	6,8±1,8 (3-12) <sup>a</sup>	3,5±1,0 (3-9) <sup>b</sup>	2,8±0,1 (2-3) <sup>a</sup>	2,9±0,3 <sup>b</sup> (2-3)	2,9±0,2 <sup>a</sup> (2-3)	286,9±89,6 (90-540) <sup>b</sup>
<sup>2</sup> <i>Bos taurus</i> de races Holstein et Montbéliarde	199 (21,1)	144 (18,9)	55 (30,4)	2,9±0,5 (1,8-12) <sup>c</sup>	3,0±1,3 (2,5-12) <sup>b</sup>	2,4±0,5 (2,5-4) <sup>c</sup>	2,9±0,4 (2-4) <sup>b</sup>	2,8±0,6 (2-4) <sup>a</sup>	3,5±0,5 <sup>b</sup> (3-4)	102±42 (60-240) <sup>c</sup>
<b>TOTAL</b>	943 (100 %)	762 (80,8 %)	181 (19,2 %)	5,6 ±1,5 (2-12)	6,2±2,2 (2,5-12)	3,3±1,1 (2-9)	2,8±0,4 (2-4)	2,8±0,4 (2-4)	3,1±0,5 (2-4)	213±91,4 (60-720)
<b>Groupes thérapeutiques*</b>										
Groupe 1	140 (14,8)	119 (85)	21 (15)	6,2±1,8 (3-12) <sup>a</sup>	6,7±1,9 (4-12) <sup>a</sup>	4,1±1,2 (3-8) <sup>a</sup>	2,6±0,4 (2-4) <sup>a</sup>	2,6±0,5 (2-4) <sup>a</sup>	2,9±0,5 (2-4) <sup>a</sup>	231,4±179,1 (60-720) <sup>a</sup>
Groupe 2	433 (46)	349 (80,6)	84 (19,4)	5,0±2,4 (1,6-12,0) <sup>b</sup>	5,5±2,4 (2,5-12) <sup>b</sup>	2,9±0,8 (2,5-5) <sup>b</sup>	2,8±0,4 (2-4) <sup>b</sup>	2,8±0,4 (2-4) <sup>b</sup>	3,2±0,5 (2-4) <sup>b</sup>	190,4±11,3 (60-720) <sup>b</sup>
Groupe 3	370 (39,2)	294 (79,5)	76 (20,5)	6,2±2,2 (2-12) <sup>a</sup>	6,9±2,0 (3-12) <sup>a</sup>	3,7±1,2 (2,5-9) <sup>a</sup>	3,0±0,4 (2-4) <sup>c</sup>	2,9±0,4 (2-4) <sup>c</sup>	3,2±0,4 (2-4) <sup>b</sup>	280±119,8 (90-720) <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> les lettres différentes indiquent que la différence est significative entre les races à p < 0,05. <sup>1</sup>F1 Goudali × Charolais (9 %) + Goudali × Brahmane (8 %) + Goudali × Gir (7 %) + Goudali × Simmental (1 %) + Goudali × Holstein (1 %). <sup>2</sup>Holstein (2,3 %) + Montbéliardes (18,7 %). \*Groupe 1 : CoSynch + Double injections de PGF2a à 11 jours d'intervalle + PGF2a simple (une seule injection) ; Groupe 2 : CoSynch + progestérone ; Groupe 3 : Progestérone + eCG /// <sup>a,b,c</sup> different letters indicate significant difference between breeds at p < 0.05. <sup>1</sup>F1 Goudali × Charolais (9 %) + Goudali × Brahmane (8 %) + Goudali × Gir (7 %) + Goudali × Simmental (1 %) + Goudali × Holstein (1 %). <sup>2</sup>Holstein (2,3 %) + Montbéliardes (18,7 %). \* Group 1: CoSynch + double PGF2a injections 11 days apart + single PGF2a (single injection); Group 2: CoSynch + progesterone; Group 3: progesterone + eCG.

Il est aussi rendu difficile par la multiplicité de leurs causes infectieuses ou non-infectieuses (toxiques, génétiques) (Kouamo et al., 2010 ; Van Loo et al., 2023). Leur prise en charge suppose également une meilleure information des éleveurs et des vétérinaires.

Nous avons observé un pourcentage de gémellité de 6,7 %. Il est comparable à celui de 6,8 % observé au Sénégal chez des femelles zébus Gobra et leur descendance croisée (Kouamo et al., 2014). Il est bien supérieur au pourcentage de 4,2 % rapporté par une large enquête réalisée aux USA (Silva del Rio et al., 2007). L'accouchement gémellaire ne constitue pas un objectif à poursuivre en reproduction bovine compte tenu de son impact économique négatif résultant d'une diminution de la production laitière, de l'augmentation du risque d'avortements, de rétentions placentaires, d'endométrites, de la mortalité néonatale et du free-martinisme (McGovern et al. 2021 ; López-Gatius, 2020 ; López-Gatius et al. 2017 ; Silva del Rio et al., 2007).

Notre étude a comme objectif prioritaire de caractériser les facteurs d'influence de la fertilité et de la fécondité après utilisation

de protocoles de synchronisation, suivis dans la majorité des cas (99,4 %) d'une insémination systématique. La détection des chaleurs est l'un des principaux facteurs responsables d'infertilité et d'infécondité. Les facteurs influençant sa manifestation et sa détection sont de nature diverse (Roelofs et al., 2010 ; Hanzen, 2009). Aussi, compte tenu des méthodes d'élevage qui en Afrique subsaharienne demeurent pour la plupart traditionnelles, la majorité des protocoles hormonaux de synchronisation s'accompagnent de l'insémination systématique des femelles traitées (Kouamo et al., 2022 ; Kouamo et al., 2021). Notre étude démontre l'avantage de recourir à un protocole associant le CoSynch à la progestérone puisqu'il permet l'obtention de 57 % de gestation. L'ajout de progestérone au protocole CoSynch diminue le nombre d'ovulations prématurées souvent observées entre la première injection de GnRH et l'injection de la PGF2alpha et contribue ainsi à augmenter le pourcentage de gestation à l'œstrus induit (Kouamo et al., 2022 ; Lamb et al., 2010 ; Stevenson, 2008).

Le pourcentage de gestation de 60,8 % pour les femelles de type *Bos taurus* de race Holstein et Montbéliarde est comparable à celui de

**Tableau II :** Effets des facteurs intrinsèques sur les performances de reproduction /// *Effects of intrinsic factors on reproductive performance*

Races	Effectifs	Gestation			Intervalle vêlage-insémination fécondante	
		Total n (%)	Vaches n (%)	Génisses n (%)	jours	
<i>Bos indicus</i> de race Goudali	503	207 (41,1) <sup>a</sup>	182 (36,1) <sup>a</sup>	25 (4,9) <sup>a</sup>	269,6±145 <sup>a</sup>	
Croisés F1 <i>Bos indicus</i> × <i>Bos taurus</i>	241	139 (57,6) <sup>b</sup>	111 (46,1) <sup>b</sup>	28 (11,6) <sup>b</sup>	291,6±111,8 <sup>a</sup>	
<i>Bos taurus</i> de races Holstein et Montbéliarde	199	121 (60,8) <sup>c</sup>	82 (41,2) <sup>b</sup>	39 (19,6) <sup>c</sup>	111,8±41,6 <sup>b</sup>	
TOTAL	943	467 (49,5)	375 (49,2)	92 (50,8)	245,2±133,5	
	Effectifs	n (%)	p	OR [95 % IC]	en jours	p
<b>Âge en année</b>						
≤ 4	353	194 (55)	0,03*	0,25 [0,10-0,62]	139,7±73,6 <sup>a</sup> (60-360)	0,05
[4-10]	560	262 (46,8)	0,16	0,56 [0,25-1,26]	279,9±123,8 <sup>b</sup> (60-720)	
>10	33	11 (36,7)	Référence		378±220 <sup>b</sup> (150-720)	
<b>Note d'état corporel</b>						
[2-3]	869	422 (48,5)	0,02*	1,77 [1,08-2,91]	249,1±135,8 <sup>a</sup> (60-720)	0,05
> 3	74	45 (62,5)	Référence		180±55,6 <sup>b</sup> (120-360)	
<b>Parité</b>						
Génisses	181	92 (50,8)	0,70	0,94 [0,68-1,30]	-	
Vaches	762	375 (49,2)	Référence			
<b>Période d'attente en jours</b>						
0	181	92 (50,8)	Référence		-	
[60-120]	189	87 (46,0)	0,02*	0,51 [0,28-0,92]	92,5±24,3 <sup>a</sup> (60-120)	0,05
[121-365]	523	265 (50,7)	0,004*	0,48 [0,30-0,79]	259,4±82 <sup>b</sup> (150-360)	
>365	50	23 (46,0)	0,02*	0,41 [0,19-0,88]	571,3±124 <sup>c</sup> (390-720)	

Les valeurs d'une colonne avec « \* » diffèrent significativement à p < 0,05 ; IC – intervalle de confiance à 95 % ; OR – Odd ratio, % – pourcentage, n – effectif gestation /// *Values in a column with an «\*» differ significantly at p < 0.05; CI - 95% confidence interval; OR - Odd ratio, % - percentage, n - number of gestation.*

**Tableau III** : Effets des facteurs extrinsèques sur les performances de reproduction (n = 943) /// *Effects of extrinsic factors on reproductive performance*

Groupes thérapeutiques**	Effectifs	Gestation			Intervalle vêlage-insémination fécondante	
		Total n (%)	Vaches n (%)	Génisses n (%)	jours	
Groupe 1	140	46 (32,8) <sup>a</sup>	41 (29,3) <sup>a</sup>	5 (3,5) <sup>a</sup>	255,3±201,3 <sup>ab</sup>	
Groupe 2	433	247 (57) <sup>b</sup>	195 (45) <sup>b</sup>	52 (12) <sup>b</sup>	211±112,7 <sup>a</sup>	
Groupe 3	370	174 (47) <sup>c</sup>	139 (37,5) <sup>c</sup>	35 (9,4) <sup>c</sup>	287,9±121,6 <sup>b</sup>	
TOTAL	943	467 (49,5)	375 (49,2)	92 (50,8)	245,2±133,5	
	Effectifs	Gestation			Intervalle vêlage-insémination fécondante	
		n (%)	p	OR [95% IC]	jours	p
<b>Saison</b>						
Pluvieuse	325	172 (52,9)	0,13	0,81 [0,62-1,06]	229±126,6 (60-720)	0,12
Sèche	618	295 (47,7)	Référence		252,9±136,3 (60-720)	
<b>Inséminateur</b>						
A	264	109 (41,3)	0,001*	3,34 [1,82-6,14]	178,9±168 <sup>a</sup> (60-720)	
B	81	64 (79,0)	0,006*	0,41 [0,22-0,78]	305,4±79,8 <sup>bc</sup> (150-360)	0,05
C	387	165 (42,6)	0,001*	2,07 [1,42-3,02]	279,6±114,3 <sup>cd</sup> (90-720)	
D	18	10 (55,6)	0,57	1,36 [0,46-3,99]	120±48,1 <sup>a</sup> (60-210)	
E	193	119 (61,7)	Référence		244±107,8 <sup>d</sup> (120-720)	
<b>Conduite d'élevage</b>						
Pâturage	744	346 (46,53)	0,006*	1,79 [1,30-2,45]	277,4±128 <sup>a</sup> (60-720)	0,05
Stabulation libre	199	121 (60,8)	Référence		111,8±41,6 <sup>b</sup> (60-240)	
<b>Semence du taureau</b>						
Aubrac + Gasconne + Holstein + Montbéliard + Normand	791	407 (51,4)	0,054	1,63 [0,99-2,67]	245,8±134,7 (60-720)	0,20
Simmental + Brun Suisse	81	32 (39,5)	0,99	1,003 [0,52-1,92]	273,3±168,4 (90-720)	
Gyr + Brahman	71	28 (39,4)	Référence		216,5±75,6 (120-420)	

Les valeurs d'une colonne avec « \* » diffèrent significativement à  $p < 0,05$  ; IC – intervalle de confiance à 95 % ; OR – Odd ratio, % – pourcentage, n – effectif gestation.

\*\*Groupe 1 : CoSynch + Double injections de PGF2 $\alpha$  à 11 jours d'intervalle + PGF2 $\alpha$  simple (une seule injection) ; Groupe 2 : CoSynch + progestérone ; Groupe 3 : Progestérone + eCG /// Values in a column with an « \* » differ significantly at  $p < 0,05$  ; CI - 95% confidence interval; OR - Odd ratio, % - percentage, n - number of gestation. \* Group 1: CoSynch + double PGF2 $\alpha$  injections 11 days apart + single PGF2 $\alpha$  (single injection); Group 2: CoSynch + progesterone; Group 3: progesterone + eCG.

67,4 % rapportés sur les mêmes types génétiques en Algérie (Bouamra et al., 2016). Le pourcentage de 57,6 % observé pour les animaux croisés *Bos indicus* × *Bos taurus* serait imputable à l'hétérosisme et la complémentarité dont bénéficient les croisées F1, important pour la quantité de lait et pour la reproduction (Dezetter et al., 2019). Le croisement suscite de l'intérêt, car le fait de croiser permet de combiner des aptitudes complémentaires de chaque race. On peut alors associer les caractères antagonistes au sein d'un même produit par l'accouplement de deux races différentes. Dans notre milieu d'étude, les femelles croisées F1 bénéficient à la fois des aptitudes laitières et/ou bouchères de la race exotique et de l'adaptabilité et la rusticité des races locales.

Une augmentation de la note d'état corporel s'accompagne de celle de la fertilité et de la fécondité. Dans l'un et l'autre cas, elle résulte d'une reprise plus précoce de l'activité ovarienne (Lamarre, 2020), responsable ainsi d'une réduction de la période d'attente. Cette réduction

s'est accompagnée dans le cas présent d'une amélioration de la fertilité et de la fécondité. Semblable observation a par ailleurs été rapportée (Da Silva et al., 2024 ; Kouamo et al., 2021).

Nous observons une différence du pourcentage de gestation entre les inséminateurs. Ce dernier exerce un rôle clé dans l'identification des animaux susceptibles de faire l'objet d'un traitement de synchronisation. La connaissance des critères de sélection et leur identification par palpation ou échographique impliquent une expérience certaine. Leur implication dans l'identification des animaux réellement en chaleurs est moins prioritaire, les inséminations étant systématiques. Les différences observées entre inséminateurs peuvent également être imputées à celles résultant de la manipulation du sperme avant et pendant son introduction dans le tractus génital. Une amélioration des performances supposera celle de l'encadrement et de la formation des inséminateurs.

Les animaux élevés en stabulation présentent de meilleures performances que ceux élevés au pâturage. On peut y voir un effet indirect de l'amélioration de leur bien-être (Matallah et al., 2022) comme de leurs conditions d'observation et de leur nutrition.

La saison, la semence et la parité (génisses vs vaches) n'ont pas eu d'effets sur la fertilité. Quand les inséminations sont manquées ou non fécondantes, elles affectent la durée de l'intervalle vêlage-insémination fécondante. Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque le VIF est supérieur à 110 jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un VIF moyen de 85 jours ; pouvant aller jusqu'à 116-130 jours pour les exploitations laitières. Par conséquent, l'intervalle de cette étude est long (245,2 ± 133,5 jours) et reste très loin de l'objectif un veau par vache par an, ce qui traduit une mauvaise conduite de nos élevages.

## CONCLUSION

Notre étude a permis de caractériser les performances de reproduction obtenues par l'insémination systématique de 943 vaches et génisses traitées au moyen d'un protocole hormonal de synchronisation. Les résultats obtenus nous autorisent à formuler plusieurs recommandations. Premièrement, concernant le protocole Cosynch qui associé à la progestérone s'avère être le plus indiqué et permet l'obtention d'un pourcentage de gestation tout à fait satisfaisant de 57 %. Deuxièmement, nous observons que l'obtention d'une fertilité satisfaisante (60,8 %) est tout à fait possible avec des animaux de type *Bos taurus*. Troisièmement, l'amélioration de l'état corporel est constatée avec le maintien en stabulation aussi long que possible des animaux plutôt qu'en les laissant aux pâturages contribuant ainsi à augmenter la fertilité. De plus, nous en venons à la conclusion que la saison, le type de semence et la parité n'ont pas d'effets significatifs. Mais également qu'une stratégie d'examen et de traitements systématiques des animaux 60 jours après le vêlage est de nature à réduire considérablement l'infécondité sans entraver la fertilité. Enfin, nous préconiserions de poursuivre une remise à niveau aussi rapide que régulière des inséminateurs.

## Conflits d'intérêts

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

## Déclaration des contributions des auteurs

JK a conçu et planifié l'étude ; JK et JSNF ont recueilli les données et rédigé la première version du manuscrit ; JK, CTZ et JSNF ont analysé les données ; tous les auteurs ont révisé l'article et autorisent la soumission de la version finale en vue de sa publication.

## REFERENCES

Bayemi P.H., Leinyuy I., Nsongka M.V., Webb E.C., Nchadji J.M., Cavestany D., Perera B.O., 2015. Effect of cow parity and synchronization method with PGF2α on conception rates of *Bos indicus* cows in Cameroon. *Trop. Anim. Health Prod.*, **47** (1): 159-162, doi: 10.1007/s11250-014-0701-7

Bouamra M., Ghazlane F., Ghazlane M.K., 2016. Facteurs influençant les performances de reproduction de vaches laitières en Algérie. *Livest. Res. Rural Dev.* **28** (4): 51

Da Silva F.G., Da Silva L.G., Ferreira L.C.L., Mascarello J., Moraes J.G.N., Lucy M.C., Nogueira E., 2024. Factors influencing pregnancy per artificial insemination (AI) and embryonic mortality in Nelore females subjected to timed-AI in Brazil. *Anim. Repro. Sci.*, **265**:107475 (in press), doi: 10.1016/j.anireprosci.2024.107475

Dezetter C., Boichard D., Bareille N., Grimard B., Le Mezec P., Ducrocq V., 2019. Le croisement entre races bovines laitières : intérêts et limites pour des ateliers en race pure Prim'Holstein? *Inrae Prod. Anim.*, **32** (3): 359-378, doi : 10.20870/productions-animales.2019.32.3.2575

Fernandez-Novo A., Fargas O., Loste J.M., Sebastian F., Perez-Villalobos N., Pesantez-Pacheco J.L., Patron-Collantes R., et al., 2020. Pregnancy Loss (28-110 Days of Pregnancy) in Holstein Cows: A Retrospective Study. *Animals*, **10** (6): 925, doi: 10.3390/ani10060925

Fricke P.M., Wiltbank M.C., 2022. The implications of spontaneous versus synchronized ovulations on the reproductive performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **105** (5): 4679-4689, doi: 10.3168/jds.2021-21431

Hanzen C., 2009. La détection de l'oestrus chez les ruminants. [http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200809/R04\\_Detection\\_oestrus\\_2009.pdf](http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200809/R04_Detection_oestrus_2009.pdf) (consulté le 12/12/2022)

Haou A., Miroud K., Gherissi D.E., 2021. Impact des caractéristiques du troupeau et des pratiques d'élevage sur les performances de reproduction des vaches laitières dans le Nord-Est algérien. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **74** (4): 183-191, doi : 10.19182/remvt.36798

Heinrichs J., Jones C.M., Isher V.A., 2024. Learn to score body condition, <https://extension.psu.edu/learn-to-score-body-condition> (consulté le 02/04/2024)

INS., 2019. Annuaire statistique du Cameroun. Chapitre 14 : Élevage et pêche, 11 p., [https://ins-cameroun.cm/wp-content/uploads/2021/02/0CHAPITRE-14\\_PECHE-ET-ELEVAGE.pdf](https://ins-cameroun.cm/wp-content/uploads/2021/02/0CHAPITRE-14_PECHE-ET-ELEVAGE.pdf) (consulté le 23/11/2022)

Kouamo J., Sow A., Leye A., Ndione C., Sawadogo G., Ouedraogo A., 2009. Étude comparative de deux stratégies d'insémination artificielle, basée sur les chaleurs naturelles et sur les chaleurs synchronisées, des vaches locales et métisses en milieu traditionnel au Sénégal. *RASPA*, **7** (2): 89-95

Kouamo J., Habimana S., Alambedji Bada R., Sawadogo G.J., Ouedraogo G.A., 2010. Séroprévalences de la brucellose, de la BVD et de l'IBR et impact sur la reproduction des femelles zébus Gobra et croisements inséminées en milieu traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal. *Rev. Méd. Vét.*, **161** (7): 314-321

Kouamo J., Alloya S., Habumuremyi S., Ouedraogo G., Sawadogo G., 2014. Évaluation des performances de reproduction de femelles zébus Gobra et des croisés F1 après insémination artificielle en milieu traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal. *Tropicicultura*, **32** (2): 80-89

Kouamo J., Pa-ana P., 2017. Typologie des fermes bovines dans les régions du nord du Cameroun. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **70** (3): 73-80, doi: 10.19182/remvt.31520

Kouamo J., Sobue Kamguem I., Hayatou S., Zoli Pagnah A., 2019. Evaluation of reproductive and milk production performances of Gudali, Holstein and crossbred cows by morphobiometry on traditional small-scale farms in Ngaoundere, Adamawa region (Cameroon). *Veterinaria*, **68** (3): 133-142

Kouamo J., Iliassou I., Hayatou S., Ngwa V.N., Zangue C.T., 2020. Efficacité d'un traitement intravaginal à base de progestérone chez des vaches croisées *Bos indicus* × *Bos taurus*. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **73** (4): 263-268, doi : 10.19182/remvt.31947

Kouamo J., Abouame T.H., Lebale O., 2021. Efficacité de deux méthodes de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine F2α chez le zébu (*Bos indicus*) Goudali. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **74** (3): 153-160, doi : 10.19182/remvt.36745

Kouamo J., Younoussa Y., Elhadji Hayatou S., Diddiwa S., Hassan Abouame T., 2022. Efficacité de deux protocoles CoSynch chez les vaches zébus Goudali. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **75** (4): 103-108, doi: 10.19182/remvt.37020

Lamarre M., 2020. Pratiques de suivi de l'état corporel en élevage bovin laitier : enquête auprès d'éleveurs et de conseillers. *Sciences du Vivant [q-bio]*, <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02967857/document>

Lamb G.C., Dahlen C.R., Larson J.E., Marquezini G., Stevenson J.S., 2010. Control of the estrous cycle to improve fertility for fixed-time artificial insemination in beef cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, **88** (13): 181-192, doi: 10.2527/jas.2009-2349

Lhoste P., Pierson J., 1976. L'expérience de l'insémination artificielle du Cameroun par l'importation de semence. Essais de synchronisation de l'oestrus sur les femelles zébu. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **3**: 122-149, doi : 10.19182/remvt.8062

López-Gatius F., Andreu-Vázquez C., Mur-Novales R., Cabrera V., Hunter V., 2017. The dilemma of twin pregnancies in dairy cattle. A review of practical prospects. *Livest. Sci.*, **197**: 12-16, doi: 10.1016/j.livsci.2017.01.001

López-Gatius F., 2020. Twins in dairy herds. Is it better to maintain or reduce a pregnancy? *Animals*, **10** (11): 2006, doi: 10.3390/ani10112006

- López-Gatius F., 2022a. Ovarian response to prostaglandin F2 $\alpha$  in lactating dairy cows: A clinical update. *J. Reprod. Dev.*, **68** (2): 104-109, doi: 10.1262/jrd.2021-119
- López-Gatius F., 2022b. Revisiting the Timing of Insemination at Spontaneous Estrus in Dairy Cattle. *Animals*, **12** (24): 3565, doi: 10.3390/ani12243565
- McGovern S.P., Weigel D.J., Fessenden B.C., Gonzalez-Peña D., Vukasovic N., Mcneel A.K., Di Croce F.A., 2021. Genomic prediction for twin pregnancies. *Animals*, **11** (3): 843 doi: 10.3390/ani11030843
- Mandon A., 1948. L'élevage bovin et l'insémination artificielle en Adamaoua (Cameroun français). *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **2** (3): 129-149, doi: 10.19182/remvt.6821
- Matallah S., M'Hamdi N., Matallah F., Bounouala Z., 2022. Effet du type de stabulation sur le bien-être des vaches laitières en Algérie. *Can. J. Anim. Sci.*, **102** (2): 325-331, doi: 10.1139/cjas-2021-0001
- Moussa Garba M., Issa M., Okouyi M.W.M., Marichatou H., Kamga-Waladjo A.R., Hanzen C., 2014. Caractéristiques et performances de reproduction du zébu : le cas du Niger. *RASPA*, **12** (3-4): 135-141
- P.N.N., 2023. Lait : la production du Cameroun a progressé de 5 % pour se situer à 110 374 tonnes au 31 août 2023 (Investir au Cameroun), <https://www.investiraucameroun.com/gestion-publique/0812-20082-lait-la-production-du-cameroun-a-progresse-de-5-pour-se-situer-a-110-374-tonnes-au-31-aout-2023#:~:text=Ce%20déséquilibre%20entre%20l%27offre,laitières%20en%20provenance%20de%20France> (consulté le 04/01/2024)
- Roelofs J., López-Gatius J.F., Hunter R.H.F., van Eerdenburg F.J.C.M., Hanzen C., 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*, **74** (3): 327-344, doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.02.016
- Silva del Rio N., Stewart S., Rapnicki P., Chang Y.M., Fricke P.M. 2007. An observational analysis of twin births, calf sex ratio and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **90** (3): 1255-1264, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71614-4
- 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
- Vall E., Bayala I., 2004. Pilotage de l'amélioration des bovins. Note d'état corporel des zébus soudaniens. CIRDES, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 8 p. (Production animale en Afrique de l'Ouest : CIRDES, 12), <https://www.cirdes.org/wp-content/uploads/2018/12/F12-Note-%C3%A9tat-corporel.pdf> (consulté le 14/01/2024)
- Van Loo H., Bogado Pascottini O., Ribbens S., Hooyberghs J., Opsomer G., Pardon B., 2023. Enhancing bovine abortion surveillance: A learning experience. *J. Dairy Sci.*, **107** (3): 1766-1777, doi: 10.3168/jds.2023-23823
- 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. *Tropicicultura*, **32** (1): 54-61

## Summary

**Kouamo J. Nga'omgba Fouda J.S., Teitsa Zangue C.** Evaluation of factors influencing reproductive performances after estrus synchronization and artificial insemination of cattle in Cameroon

The study was carried out in the Adamawa region (Vina division) in Cameroon, to evaluate the potential factors affecting the fertility and the fecundity of bovine after estrus synchronization and artificial insemination (AI) from April 2019 to June 2022. It shows that 943 females (181 heifers and 762 cows) were inseminated during this period with an average apparent fertility index of 2.3 for overall percentages of pregnancy, abortion, and twinning of 49.5%; 8.3%; and 6.7%, respectively. Days open was 245.2. These reproduction parameters varied significantly according to the breed of the inseminated cow and the type of heat synchronization protocol ( $p=0.0005$ ). Pregnancy percentages were higher in Holstein and Montbeliard *Bos taurus* (60.8%) and F1 crossbreeds *Bos indicus*  $\times$  *Bos taurus* (57.6%) compared to the *Bos indicus* of breed Gudali (41.1%;  $p=0.0005$ ), respectively. Three therapeutic groups were used for estrus synchronization: the first associate GnRH and prostaglandin F2 $\alpha$  (CoSynch), double injection of PGF2 $\alpha$  11 days apart and single injection of PGF2 $\alpha$  ( $n=140$ ; 14.8%); the second on CoSynch + progesterone protocol (433; 46%) and the last group associate progesterone + eCG (370; 39.2%). Stalled cows, less than 4 years old, with a BCS > 3 and a waiting period from 120 days to one year obtained a better fertility ( $p < 0.05$ ). The season, the semen of the bull used and the type of female (heifers or cows) would have no influence on the occurrence of pregnancy and calving ( $p > 0.05$ ) unlike the AI-technician ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Cattle, estrus synchronization, animal reproduction, reproductive performance, Cameroon

## Resumen

**Kouamo J. Nga'omgba Fouda J.S., Teitsa Zangue C.** Evaluación de los factores que influyen en el rendimiento reproductivo tras la sincronización del celo y la inseminación artificial del ganado vacuno en Camerún

El estudio se realizó en la región de Adamaoua (departamento de la Vina), en Camerún, con el objetivo de evaluar el efecto de los diversos factores potenciales en la fertilidad y la fecundidad del ganado vacuno tras la sincronización del celo y la inseminación artificial, de abril de 2019 a junio de 2022. Resultó que 943 hembras (181 terneras y 762 vacas) fueron inseminadas durante este período con un índice de fertilidad aparente medio del 2,3 para los porcentajes globales de gestación, de aborto y de gemelación del 49,5 %; 8,3 % y 6,7 %, respectivamente. El intervalo medio parto-inseminación fecundante fue de 245,2 días. Estos parámetros de reproducción variaron significativamente según la raza de la vaca inseminada y el tipo de protocolo de sincronización del celo ( $p = 0,0005$ ). Los porcentajes de gestación eran más elevados en las *Bos taurus* de razas Holstein y Montbéliarde (60,8 %) y cruzadas F1 *Bos indicus*  $\times$  *Bos taurus* (57,6 %), comparadas con las *Bos indicus* de raza Goudali (41,1 %;  $p = 0,0005$ ). Se utilizaron tres grupos terapéuticos para la sincronización del celo: el primero asocia la GnRH y la prostaglandina F2 $\alpha$  (CoSynch), una doble inyección de PGF2 $\alpha$  con 11 días de intervalo y una inyección única de PGF2 $\alpha$  ( $n = 140$ ; 14,8 %); el segundo según el protocolo CoSynch + progesterona ( $n = 433$ ; 46 %), y el tercero asociando la progesterona y eCG (gonadotrofina coriónica equina) ( $n = 370$ ; 39,2 %). Las hembras en estabulación libre, con edades de 4 años como máximo, con una nota de estado corporal superior a 3 y un período de espera comprendido entre 120 días y 365 días, lograron una mayor fertilidad ( $p < 0,05$ ). La estación del año, el semen del toro utilizado y el tipo de hembra (ternera o vaca) no influirían en que se produjese la gestación y el parto de la vaca ( $p > 0,05$ ), contrariamente a la técnica del inseminador ( $p < 0,05$ ).

**Palabras clave:** Ganado bovino, sincronización del celo, reproducción animal, reproductividad, Camerún